

EOL OLINDA 6 E 7
Município de Galinhos/RN

EIA – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

NOVEMBRO • 2021
Case Soluções Ambientais – CSA

EIA – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

EOL OLINDA 6 E 7

Este documento é de propriedade de Case Soluções Ambientais (CSA) e está dirigido exclusivamente ao destinatário que o recebe, consequentemente, não pode ser repassado a terceiros ou utilizado por estes sem o consentimento da CSA. Todos os direitos reservados. Nenhuma seção ou elemento deste documento poderá ser retirado a partir deste documento, reproduzido, armazenado ou transmitido em qualquer forma sem autorização por escrito da CSA. Case Soluções Ambientais – Todos os direitos reservados.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....19
1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR.....21
1.1. Dados do Empreendedor **21**
1.2. Dados da Empresa Consultora **21**
1.3. Dados do responsável pela equipe multidisciplinar **21**
2. O EMPREENDIMENTO **22**
2.1. Identificação do empreendimento **22**
2.2. Objetivos do Empreendimento **24**
2.3. Justificativa do empreendimento **24**
2.4. Caracteristicas do Projeto **25**
2.5. Caracteristicas do Projeto **26**
2.6. Planos e Programas Governamentais **28**
2.7. Legislação Ambiental pertinente **29**
3. ALTERNATIVA LOCACIONAL **35**
3.1. Metodologia **35**
3.2.1. Alternativas locacionais selecionadas.....37
3.3. Considerações Finais **45**
4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA **45**
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA **49**
4.1. Meio Físico **49**
4.1.1. Caracterização do Clima e Condições Meteorológicas 52
4.1.2. Geologia.....66
4.1.3. Geomorfologia.....77
4.1.4. Solos.....92
4.1.5. Recursos Hídricos.....103
4.1.6. Recursos Minerais.....111
4.1.7. Cavidades 123
4.1.8. Sismicidades.....126
4.2. Meio Biológico **129**
4.2.1. Flora 130
4.2.2. Fauna 157
4.3. Meio Socioeconômico **204**
4.3.1. Aspectos Socioeconômicos da Área de Influência Indireta 208
4.3.2. Uso E Ocupação Do Solo.....234
5. ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....**246**
6. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS **235**
6.1. Previsão, Descrição e Análise dos Impactos Ambientais **240**
6.2. Síntese Conclusiva Dos Impactos Ambientais **253**
6.3. Descrição dos Impactos Ambientais **257**
7. MEDIDAS DE CONTROLE, MAXIMIZAÇÃO, MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS **292**
8. PLANOS DE MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS **304**
8.1. Plano de Controle Ambiental Associado à Execução De Obras **305**
8.2 Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos **308**
8.3 Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança Ambiente de Trabalho..... **313**
8.4 Plano De Educação Ambiental e Comunicação Social..... **315**

8.5 Plano de Controle dos Processos Erosivos do Monitoramento do Sistema de Drenagem 318
8.6 Plano de Monitoramento de Avifauna Fauna Terrestre 322
8.7 Plano de Controle do Desmatamento 324
8.8 Plano de Recuperação de Áreas Degradadas 326
8.9 Plano de Monitoramento de Ruídos 329
9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 337
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS 345
10. EQUIPE TÉCNICA 347
11. REFERÊNCIAS 349

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização do município de Galinnhos/RN. 22
Figura 2 – Vias de acesso ao empreendimento. 23
Figura 3 – Exemplo do transporte de módulos. 24
Figura 4 – Divisão das propriedades e Layout do projeto. 26
Figura 5 – Localização do empreendimento. 34
Figura 7 - Mapa de restrições ambiental da alternativa 01. 39
Figura 8 - Mapa de restrições ambiental da alternativa 02. 40
Figura 9 - Mapa de restrições ambiental da alternativa 03. 41
Figura 6 – Delimitação das Áreas de influência do empreendimento. 48
Figura 7 – Mapa do percurso de campo do meio físico nas áreas de influência do empreendimento. 51
Figura 8 - Sistemas de Alta Pressão e Convergência de Massas para a Formação da ZCIT. 54
Figura 9 - Variações da radiação solar com a latitude, com destaque da zona intertropical (a) e por período estacional, sobre o globo (b). 54
Figura 10 - Evidenciação ilustrativa da ZCIT sobre o oceano Atlântico e RN 55
Figura 11 - Sistemas Anticiclônicos com destaque para o ASAN e ASAS. 56
Figura 12 - VCAN na escala continental (a esquerda) e ampliação regional (a direita). 57
Figura 13 - Imagem do satélite METEOSAT-7, mostrando uma Linha de Instabilidade desde o litoral do estado do Maranhão até o estado do Rio Grande do Norte. 58
Figura 14 - Imagem de satélite GOES/METEOSAT, de 18/05/2013. 61
Figura 15 - Plataforma brasileira: porção continental da placa Sul-Americana destacando a área estável fanerozóica, a Plataforma Sul-Americana e as áreas instáveis dos Andes (Caribenhos, Setentrionais, Centrais e Meridionais) e do bloco da Patagônia. 67
Figura 16 - Província Borborema localizando o Rio Grande do Norte. 69
Figura 17 - Mapa do Arcabouço Tectonoestrutural do Rio Grande do Norte. 70
Figura 18 - Representação ilustrativa do Mapa Geológico do Rio Grande do Norte. 71
Figura 19 - Mapa Geológico da Bacia Potiguar Simplificado. 72
Figura 20 - Coluna crono-estatigráfica da Bacia Potiguar. 73
Figura 21 - Mapa geológico das áreas de influência do empreendimento 75
Figura 22 - Domínios Geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte. 79
Figura 23 - Perfil geológico-geomorfológico esquemático do transect Tibaudo do Sul-Pau dos Ferros/RN. 79
Figura 24 - Mapa Geomorfológico das áreas de influência do empreendimento. 85
Figura 25 – Mapa com o Modelo Digital de Elevação das áreas de influência do empreendimento. 88
Figura 26 – Mapa de declividade das áreas de influência do empreendimento. 90
Figura 27 – Primeiro perfil de elevação no sentido norte-sul no centro do Complexo Eólico Olinda englobando a ADA e AID, numa distância de cerca de 4.65km. Denota-se que o relevo é plano a suavemente ondulado, assim como apresenta baixas declividades e partindo de altitudes de cerca de 17 m de elevação à 46m de elevação. 91
Figura 28 – Segundo perfil de elevação no sentido oeste- leste ao centro do Complexo Eólico Olinda e que engloba a ADA e AID. Assim como o perfil anterior, percorrendo uma distancia de 4,08km é observado um relevo plano a suavemente ondulado, com altitudes variando de 25 metros de elevação à 34 m e possuindo baixas declividades. 91
Figura 29 - Mapa de solos do Estado do Rio Grande do Norte. 92
Figura 30 - Mapa Pedológico das áreas de influência do empreendimento. 98
Figura 31 – Mapa da bacia hidrográfica faia litorânea norte de escoamento difuso 15-4 105
Figura 32 - Mapa de Recursos Hídricos das áreas de influência do empreendimento. 106
Figura 33 – Mapa de unidades aquíferas do Rio Grande do Norte. 108
Figura 34 – Banco de dados da ANA sobre monitopramento de qualidade das águas. Na região do empreendimento, não existem nenhum monitoramento. 110
Figura 35 – Mapa de recursos minerais das áreas de influência do empreendimento. 113
Figura 36 - Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia. 123
Figura 37 – Mapa de ocorrência e potencialidade de cavidades naturais na área do empreendimento e seu entorno. 125

Figura 38 - Sismicidade no NE do Brasil (1762 a 2013) com magnitude (>2 mR). 127
Figura 39 - Mapa dos pontos amostrais de Flora. 134
Figura 40 - Mapa de cobertura vegetal. 143
Figura 41 - Mapa das áreas prioritárias para conservação da caatinga próximas ao empreendimento. 153
Figura 42 - Mapa das Unidades de Conservação próximas ao empreendimento. 155
Figura 43 - Pontos amostrais distribuídos ao longo da área de influência do empreendimento, município de Galinhos/RN. 160
Figura 44 - Áreas Importantes para Aves Migratórias (áreas regulares de rota, pousio, descanso, alimentação e reprodução) no estado do Rio Grande do Norte. 190
Figura 45 - Principais rotas migratórias de aves no Brasil. 192
Figura 46 – Localização das entrevistas. 207
Figura 47 - Faixa etária da população por sexo em Galinhos/RN no ano 2000. 209
Figura 48 - Faixa etária da população por sexo em Galinhos/RN no ano 2010. 209
Figura 49 – Mapa de sítios arqueológicos em relação ao empreendimento. 227
Figura 50 - Potencialidade espeleológica do Estado do Rio Grande do Norte. 228
Figura 51 - Mapa de uso e ocupação do solo da ADA e AID do empreendimento. 236
Figura 52 - Mapa de comunidades tradicionais para a área do empreendimento. 241
Figura 53 - Mapa de comunidades tradicionais para a área do empreendimento. 243
Figura 54 - Mapa dos Impactos ambientais positivos e negativos com alta magnitude. 271
Figura 55 - Padrões de etiquetas adesivas. 310

LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Levantamento aéreo com auxílio de ARP (Aeronave Remotamente Pilotada). 50

Foto 2 - Neossolo indicativo de Depósitos aluvionares da –ADA – areia quartzosa fina a média. 76

Foto 3 - Neossolo indicativo da unidade geológica depósitos aluvionares de canais da ADA – Areia pouco argiliosa com pouco óxido de Ferro. 76

Foto 4 - Neossolo indicativo da unidade geológica da ADA –Textura argilosa, cor cinza-amarelada com matéria orgânica. 77

Foto 5 - Vista aérea do tabuleiros da ADA, AID e AII. Coordenadas UTM Zona 24S- X: 804502 Y 9423223....86

Foto 6 - Vista aérea limite sul da ADA–. Coordenadas UTM Zona 24S X 805594 Y 9422098 Altitude 75m visada P/ NE 86

Foto 7 - Neossolo Quartzarênico e camada superficial de matéria orgânica do complexo Olinda. 99

Foto 8 - Neosolo quartzarênico com textura arenosa fina e coloração amarela clara-limite Leste da AII. 100

Foto 9 - Neosolo quartzarênico, camada de serrapilheira e marco topográfico. Vértice Sudoeste da ADA. 100

Foto 10 - Poço tubular em operação na fazenda Amarra Negra. 108

Foto 11 - Poço tubular desativado na AII. Revestimento geomecânico de 6 polegadas. Fazenda São João. 109

Foto 12 – (A) transecto na área do empreendimento, (B) medição do diâmetro da quixabeira, (C) Identificação da espécie Maytenus rígida Mart (Bom nome) na área de vegetação arbórea-arbustiva densa e (D) entrevista com funcionários da CMR. 136

Foto 13 – (A) Imagem aérea da Caatinga Arbórea-arbustiva densa, (B) Imagem aérea Caatinga arbustiva-arborea esparsa. 136

Foto 14 – (A) Registro de Caroás em meio a vegetação arbustiva-arbórea esparsa, (B) ambiente com ação antrópica, (C) *Ximenia americana,* e (D) *Piptadenia moniliformis.* 137

Foto 15 – Dispersão das espécies *Sideroxylon obtusifolium* e *Myracrodruon urundeuva.* 138

Foto 16 – (A) Troncos da espécie *Mimosa Tenuiflora*, (B) carvoeira e Vegetação arbustiva semidensa ao fundo da imagem. 139

Foto 17 – (A) Vegetação arbustiva semidensa ao fundo, (B) área de uso direto e plantio de *Sorghum Bicolor,* (C) e D) área de pasto utilizado para o gado bovino. 140

Foto 18 – (A) *Pilosocereus pachycladus* em meio a vegetação arbórea-arbustiva semidensa (AID), (B) *Poincianella pyramidalis* no recorte de vegetação arbórea-arbustiva densa (AID), (C) Imagem aérea do cultivo de *Cocos nucifera* e área sendo preparada para o plantio do *Cucumis melo* (AID), (D) espécies frutíferas localizada em uma propriedade rural (AII), (E) sede da empresa CMR produtora de melão e (F) Caatinga arbustiva-arborea esparsa (AII). 141

Foto 19 – Área de pastangem com a predominância do *Sorghum halepense* (AID). 142

Foto 20 – Registro da espécie Commiphora leptophloeos (Umburana) na área arbórea-arbustiva densa do Empreendimento I. 147

Foto 21 – Registro da espécie Combretum leprosum (Mofumbo) na área arbustiva-arbórea esparsa do empreendimento 147

Foto 22 – Registro da espécie Neoglaziovia variegata (Caroá). 148

Foto 23 – Registro da espécie Pilosocereus pachycladus (Facheiro). 149

Foto 24 – Registro da espécie (A) *Ximenia americana*, (B) Fruto da *Ximenia americana.* 149

Foto 25 – Registro da espécie *Aspidosperma pyrifolium* (Pereiro).....150

Foto 26 – Registro da metodologia de campo, (A) Utilização de detector de ultrassom, (B) Aplicação de entrevista, realizada com morador local, (C) instalação das câmeras trap, (D) realização de transecto. 166

Foto 27 - Registro de (A) *Tropidurus hispidus* (ADA), (B) *Tropidurus torquatus* (AID), (C) *Ameivula ocellifera* (AID), (D) *Philodryas olfersii,* registrada através de entrevista na (AII), (E) Vestigios de *Salvator merianae* (AID), (F) Busca ativa por herpetofauna em troncos caídos (ADA). 173

Foto 28 - Espécies registradas na ADA do empreendimento. (A) Colombina talpacoti (ADA), (B) Polioptila plumbea (ADA), (C) Geranoaetus albicaudatus (AII), (D) Cariama cristata (AII), (E) Caracara plancus e Coragyps atratus (ADA), (F) Athene cunicularia (AID), (G) Guira guira (ADA) e (H) Cyanocorax cyanopogon (ADA).....185

Foto 29 – Espécies endêmicas: (A): *Colaptes melanochloros* identificada na AID, (B): *Eupsittula cactorum*, na AID do Complexo Eólico. 187

Foto 30 – *Icterus jamacaii* e *Sporophila albogularis* presos em uma gaiola (AII).....188

Foto 31 – Registro fotográfico (A) Carcaça de *Cerdocyon thous* (AID), (B) *Tamandua tetradactyla* registrada próximo do Complexo Eólico Jaú, situado a 10km da área do empreendimento, (C) Pegadas de *Procyon cancrivorus* (AID), (D) Toca de *Euphractus sexcinctus* (ADA), (E) *Glossophaga soricina* (AII), (F) Busca ativa por quirópteros com auxilio de Detector de ultrassom, (G) fezes de G*alea spixii* (ADA), e (H) Instalação das câmeras trap. 199

Foto 32 – Registro fotográfico de caçador identificado na AII do empreendimento. 201

Foto 33 – Aplicação de questionário com morador de residência localizada na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. 206

Foto 34 – Unidade Integrada de Saúde, localizada na sede municipal de Galinhos/RN. 214

Foto 35 – Jardim Escola Rosa do Vale, localizado na sede municipal de Galinhos/RN; Escola Municipal Professor Freitas, localizado na sede municipal de Galinhos/RN.....216

Foto 36 – Posto da policia militar, localizado na sede municipal de Galinhos/RN. 218

Foto 37 – Chafariz com dessalinizador de água localizado no distrito de Galos, no município de Galinhos/RN. 220

Foto 38 – A) Vista para logradouro da sede municipal de Galinhos/RN, sem sistema de drenagens de águas pluviais; B) Acesso na AID do empreendimento, sem sistema de drenagens de águas pluviais. 222

Foto 39 – Rodovia RN-402 que dá acesso à sede municipal de Galinhos/RN. 229

Foto 40 – A) Vista para rua pavimentada na sede municipal de Galinhos/RN; B) Acessos na AID do empreendimento, sem pavimentação. 229

Foto 41 – Agência dos Correrios, localizado na sede municipal de Galinhos/RN.....231

Foto 42 – Vista para produção de sal na Salina Diamante Branco. 233

Foto 43 – Fazendas com plantações de melões e melancias, localizados na AID do empreendimento. 238

Foto 44 – Poços desativados encontrados na ADA do empreendimento.....238

Foto 45 – A, B e C) Vegetação de caatinga na área do empreendimento; D) Área de cultivo na AID do empreendimento. 239

Foto 46 – A, B e C) Vista aérea para vegetação de caatinga na área do empreendimento; D) Vista aérea para área de cultivo na AID do empreendimento. 240

Foto 47 – Agrovila do Assentamento Pirangi, localizado cerca de 9,1km do empreendimento. 240

Foto 48 – Residência de taipa, localizado na AID do empreendimento; B) Vista aérea de residências de alvenaria, localizado na AID do empreendimento. 244

Foto 49 – A) Rodovia pavimentada BR-406; B) Rodovia pavimentada RN-402, que dá acesso ao empreendimento. 244

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios ambientais. 36
Quadro 2 - Definição dos pesos para os critérios definidos. 37
Quadro 3 - Matriz de avaliação 42
Quadro 4 - Somatório dos pesos atribuídos para os critérios 44
Quadro 5 - Classes de relevo e de declividade 91
Quadro 6 - Sub-bacias da Bacia Hidrográfica Faixa Litorânia Norte de Escoamento Difuso 104
Quadro 7 – Dados dos poços ADA....109
Quadro 8 - Dados dos poços da AID 109
Quadro 9 - Dados dos poços da AII 109
Quadro 10 - Relação de processo ativo junto a ANM para a área de estudo 122
Quadro 11 - Pontos Amostrais utilizados para o levantamento florístico na ADA e áreas de influência do empreendimento, Município de Galinhos/RN....132
Quadro 12 – Espécies registradas na área do Empreendimento, Município de Galinhos/RN....144
Quadro 13 - Coordenadas geográficas dos pontos amostrais, utilização de detector de ultrassom e câmera trap, usados no levantamento faunístico do Complexo Eólico, município de Galinhos/RN 162
Quadro 14 – Registro de Anfíbios na área do projeto e área de influência do Complexo Eólico, em Galinhos/RN 168
Quadro 15 – Registro de Répteis na área do projeto e área de influência do Complexo Eólico, Municipio de Galinhos/RN 170
Quadro 16 – Espécies da avifauna presentes na área de influência do empreendimento, município de Galinhos/RN. 176
Quadro 17 - Mastofauna presente na Área de Influência do Complexo Eólico, município de Galinhos/RN.....193
Quadro 18 – Composição populacional por sexo no município em apreço no ano 2000 e 2010....208
Quadro 19 – Crescimento da população total do município em apreço 210
Quadro 20 – Arranjo populacional por zona no município em apreço no ano 2000 e 2010....211
Quadro 21 – Comportamento da população por sexo nas zonas (urbana e rural) no município em estudo 211
Quadro 22 – PEA por faixa etária no município em estudo conforme censos 2000 e 2010....212
Quadro 23 – Estabelecimentos de saúde no município em análise até junho/2021 213
Quadro 24 – Profissionais da saúde no município em análise até junho/2021 214
Quadro 25 – Tipos de mortes no município em estudo conforme Capítulo CID-10 no ano 2010 e 2018....215
Quadro 26 – Escolas no município em apreço no ano de 2021....216
Quadro 27 – Matrículas das escolas no município em estudo nos anos de 2010 e 2020 216
Quadro 28 – Docentes nas escolas situadas no município em apreço no ano de 2005 e 2012 217
Quadro 29 – Tipos de estruturas que revestem as residências do município de Galinhos no ano de 2010 219
Quadro 30 – Formas abastecimento de água nos domicílios do município em estudo no ano 2000 e 2010 219
Quadro 31 – Esgotamento sanitário no município em estudo nos anos 2000 e 2010....221
Quadro 32 – Coleta de resíduos sólidos por domicílios no município em estudo nos anos de 2000 e 2010....222
Quadro 33 – Equipamentos de lazer no município objeto de estudo 223
Quadro 34 – Datas comemorativas no município em estudo 223
Quadro 35 – Pontos turísticos presentes no município em apreço 224
Quadro 36 – Associações situadas no município em análise 224
Quadro 37 – IDH e seus componentes para o município em estudo 225
Quadro 38 – Comunidades quilombolas certificadas no Rio Grande do Norte 226
Quadro 39 – Frota municipal do município em análise no ano 2010 e 2020....230
Quadro 40 – Consumidores e consumo no ano 2007 nos municípios analisados 231
Quadro 41 – Pecuária nos municípios analisados no ano de 2004 e 2019 232
Quadro 42 – Produtos da lavoura temporária no município analisado no ano 2009 e 2019 232
Quadro 43 – Estatística de empresas situadas no município em estudo 234
Quadro 44 - Análise integrada e prognóstico ambiental 248
Quadro 45 - Matriz de impacto ambiental para etapa de planejamento 241
Quadro 46 - Matriz de impacto ambiental para etapa de implantação 242

Quadro 47 - Matriz de impacto para etapa de operação....251
Quadro 48 - Síntese quantitativa dos impactos ambientais 255
Quadro 49 - Matriz impacto vs. medida mitigadora/potencializadora e seus enquadramentos conforme TR ..293
Quadro 50 – Etapas do monitoramento de ruídos 331
Quadro 51 - Valores referentes ao Índice Magnitude. 340
Quadro 52 - Valores referentes ao Índice Biodiversidade....341
Quadro 53 - Valores referentes ao Índice Abrangência. 341
Quadro 54 - Valores referentes ao Índice Temporalidade. 342
Quadro 55 - Valores Referentes ao Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias. 342

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Precipitação acumulada (mm) média mensal e anual 59

Gráfico 2 – Direção dos ventos predominantes na área de estudo.....60

Gráfico 3 - Comportamento da Temperatura em Graus (ºC) 62

Gráfico 4 - Umidade relativa do ar (%) 63

Gráfico 5 - Insolação média mensal e anual em horas.....64

Gráfico 6 - Insolação média mensal e anual em horas.....64

Gráfico 7 - Nebulosidade média mensal e anual em décimos.....65

Gráfico 8 – Distribuiçao de espéceis por famílias identificadas na área de influência do Complexo Eólico, município de Galinhos/RN. 151

Gráfico 9 - Número de espécies por família da classe Amphibia registradas para área de influência do empreendimento. 169

Gráfico 10 - Número de espécies por família da classe Reptilia registradas na área diretamente afetada e área de influência do empreendimento. 172

Gráfico 11 – Número de espécies por família de aves registradas para a área de influência do Complexo Eólico, município de Galinhos/RN 181

Gráfico 12 - Riqueza de espécies de aves por Ordem. 182

Gráfico 13 – Índice de Frequência na Lista (IFL) das 15 espécies de aves que apresentaram maior ocorrência nas áreas de influência do empreendimento, município de Galinhos/RN.....183

Gráfico 14- Riqueza de espécies de aves por estrato de vegetação.....184

Gráfico 15 – Número de espécies por ordem da classe Mammalia, registradas na área de influência do empreendimento, município de galinhos/RN. 196

Gráfico 16 - Síntese dos impactos da etapa de planejamento 258

Gráfico 17 - Síntese dos impactos da etapa de implantação 260

Gráfico 18 - Síntese dos impactos da etapa de operação 268

Gráfico 19 - Comparativo de ocorrência de impactos quanto os impactos Cumulativos e Não-Cumulativos 269

Gráfico 20 - Comparativo de ocorrência de impactos quanto à Cumulatividade e Natureza. 270

INTRODUÇÃO

A geração de energia elétrica no Brasil em centrais de serviço público e autoprodutores atingiu 570,0 TWh em 2013, resultado 3,2% superior ao de 2012. As centrais elétricas de serviço público, com 84,9% da geração total, permanecem como principais contribuintes.

A principal fonte de geração de energia elétrica é a hidráulica, embora tal fonte tenha apresentado uma redução de 5,9% em comparação a 2012. A geração elétrica a partir de energias não renováveis representou 20,7% do total nacional, contra 15,5% em 2012. A geração de autoprodutores em 2013 participou com 15,1% do total produzido, considerando o agregado de todas as fontes utilizadas. Importações líquidas de 39,9 TWh, somadas à geração nacional, asseguraram uma oferta interna de energia elétrica de 609,9 TWh, montante 2,9% superior a 2012. O consumo final foi de 516,3 TWh, um acréscimo de 3,6% em comparação com 2012.

Mesmo com uma matriz energética predominantemente renovável, por outro lado, há o problema de que está e muito dependente de uma única fonte, e a qual tem seu desenvolvimento a custos ambientais muito altos e com um alto valor de transmissão. Com isso o Brasil tem incentivado nos últimos anos o desenvolvimento de energias renováveis de fontes alternativas, principalmente a Energia Eólica, essa demonstrando potencial para contribuir significativamente no atendimento aos requisitos necessários quanto aos custo de produção, segurança de fornecimento qual e sustentabilidade ambiental, e tendo como objetivo também diversificar a matriz energética nacional.

Formados pela associação da radiação solar e da rotação planetária, os ventos são uma fonte inesgotável de energia e, portanto, uma opção energética sustentável no longo prazo. Em uma sociedade na qual 61% da oferta de energia primária é advinda do carvão e do petróleo e na qual 47% da eletricidade é gerada por meio do consumo destes dois combustíveis não renováveis, é importante que as autoridades tenham desde já um plano de substituição gradual da matriz global para garantir energia às gerações futuras (BNDES, 2009).

Além de a energia eólica ser renovável, há outros pontos que merecem destaque no seu processo de geração, como o baixo impacto ambiental, uma vez que não é utilizada água nem são emitidos gases geradores do efeito estufa durante toda a fase de operação dos aerogeradores. Diferentemente de uma usina hidrelétrica ou nuclear, a usina eólica não apresenta perigo de vazamento de combustível. Há ainda a possibilidade de ocupação do solo, por lavoura ou pastagem, no perímetro da usina eólica. A base do equipamento ocupa uma área relativamente pequena, e as suas hélices ficam muitos metros acima do solo, não representando risco aos animais passantes (BNDES, 2009).

Diante disto, desde a criação do Proinfa, a produção de energia eólica no Brasil aumentou de 22 MW em 2003 para 602 MW em 2009, e cerca de 1000 MW em 2011 (quantidade suficiente para abastecer uma cidade de cerca de 400 mil residências) (evolução energia eólica). A produção de eletricidade a partir da fonte eólica alcançou 6.579 KW em 2013, equivalente a um aumento de 30,3% em relação ao ano anterior, quando se atingiu 5.050 KW. Em 2013, a potência instalada para geração eólica no país expandiu 16,5%. Segundo o Banco de Informações da Geração (BIG), da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o parque eólico nacional cresceu 313 MW, alcançando 2.207 MW ao final de 2013.

Neste contexto, o respectivo Estudo de Impacto Ambiental (EIA), estudo exigido pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentado e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA, vem compor o processo de Licenciamento Ambiental Prévio da **EOL Olinda 6 e 7,** o qual objetiva a construção deste empreendimento, fazendo assim parte do Sistema Nacional de Geração de Energia Elétrica, complementando a matriz energética brasileira e ampliando ainda mais a geração de energia renovável.

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR

1.1. Dados do Empreendedor

RAZÃO SOCIAL: ATIAIA ENERGIA S.A.

CNPJ: 06.015.859/0001-50

ENDEREÇO: Rua João Francisco Lisboa, nº 385, sala I, Bairro Varzea, Recife/PE. CEP: 50.741-100

TELEFONE: (81) 3272-4444

E-mail: manuel.martins@atiaiaenergia.com

RESPONSÁVEL: Ricardo de Abreu Sampaio Cyrino

1.2. Dados da Empresa Consultora

RAZÃO SOCIAL: CSA – Case Soluções Ambientais

NOME FANTASIA: CSA Consultoria

CNPJ: 20.966.152/0001-50

ENDEREÇO: Av. Amintas Barros, 3700. Corporate Tower Center – Bussiness. Sala 1207, Bloco B – 59075-810, Lagoa Nova.

TELEFONE: (84) 3206-4286

E-mail: iron.medeiros@consultoriacsa.com.br

RESPONSÁVEL: Iron Medeiros Bezerra

1.3. Dados do responsável pela equipe multidisciplinar

Iron de Medeiros Bezerra: Geógrafo - Especialista em Gestão Ambiental Urbana / Especialista em Meio Ambiente em Petróleo.

CREA: 2100447580.

2. O EMPREENDIMENTO

2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O município localiza-se na região centro-norte do estado do Rio Grande do Norte. O referido Parque Eólico será implantado na Zona Rural do Município de Galinhos, estado do Rio Grande do Norte. A figura abaixo apresenta a localização no projeto no Estado do Rio Grande do Norte.



Figura 1 - Mapa de localização do município de Galinnhos/RN.
Fonte: Atiaia Energia (2021).

A existência de estradas de acesso para transporte de equipamentos é um aspecto importante da infraestrutura. O Acesso se dará através da RN-402, que cruza o terreno arrendado para a implantação dos Parques. Partindo da Zona Norte de Natal, indica-se seguir na Av. Tomaz Landim até o acesso à BR- 406; seguindo nesta rodovia por cerca de 140km até virar à direita no o acesso à RN-402, qual, após mais cerca de 4km, dará acesso ao Parque Eólico em Comento.

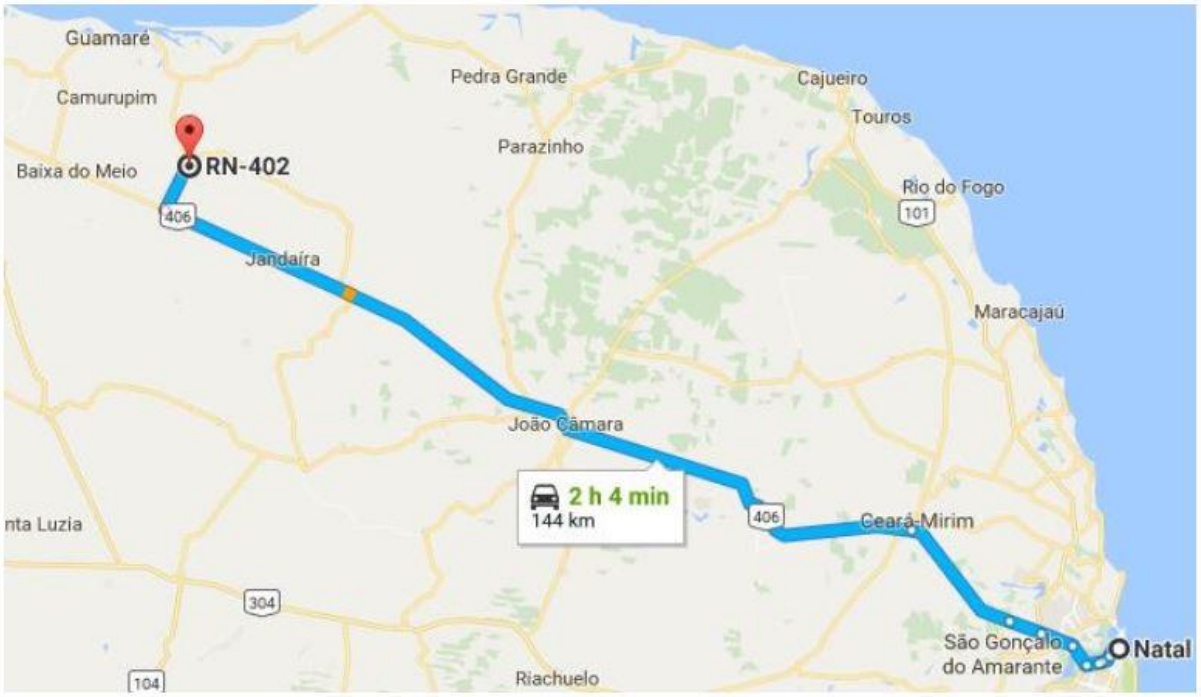


Figura 2 – Vias de acesso ao empreendimento.
Fonte: Atiaia Energia (2021).

As vias de acesso definidas no projeto para ingresso às áreas dos aerogeradores visam minimizar as interferências ao terreno do traçado, e por este motivo se maximiza a utilização da infraestrutura viária existentes na região, aspecto esse que dá mais segurança ao empreendimento, tanto nos tecnicamente quanto por fatores econômicos.

Os veículos e guindastes, somados com o peso dos equipamentos, em alguns casos podem chegar a 100 toneladas. Em termos de extensão, o caminhão que transporta as pás atinge quase 50 metros de comprimento. Por isso, a logística de transporte de equipamentos exige estradas e obras de boa qualidade e em bom estado de conservação, sem curvas de pequeno raio.

Este empreendimento localiza-se às margens da rodovia RN-402 tendo, portando, acessibilidade facilitada. Dentro do parque, as vias de acesso até cada um dos aerogeradores terão de 6 a 7 metros de largura, com base compactada de cascalho, para permitir a entrada de caminhões, guindastes, e serviço de manutenção durante o período de operação da usina. Outra grande parte das obras civis diz respeito às fundações da torre (em concreto armado, estaqueada quando necessário, com diâmetro de cerca de 15 metros e 300 a 400 m³ de concreto); além da malha de aterramento, uma subestação elevadora; uma pequena guarita; uma edificação de aproximadamente 150 m² destinada ao centro de operação da usina, almoxarifado e atendimento aos visitantes; e vias de acesso entre os aerogeradores.

A área abrangida pela fundação do aerogerador que compõe o parque é de aproximadamente 180 m² (15 m de diâmetro), sendo que a maior parte da área da fundação fica embaixo do solo; já a área total da base das torres é de aproximadamente 18 m² (4 a 5 m de diâmetro).



Figura 3 – Exemplo do transporte de módulos.
Fonte: Atiaia Energia (2021).

2.2. Objetivos do Empreendimento

O projeto da EOL Olinda 6 e 7 com potência total de é composto por 08 aerogeradores de 5,5 MW de potência unitária, com 44,0 MW de potência total, em uma área de aproximadamente 559,39 ha, na zona rural do município de Galinhos/RN

O empreendimento permitirá ampliar a oferta de energia, principalmente ao estado do Rio Grande do Norte, ainda importador da eletricidade consumida, utilizando-se o vento como fonte alternativa, tendo em vista que o mesmo se constitui em uma imensa fonte de energia natural, renovável e sem agressão ao meio ambiente.

2.3. Justificativa do empreendimento

A justificativa pela opção de gerar energia elétrica a partir do potencial dos ventos, utilizando-se parque eólico com aerogeradores, encontra sua fundamentação no aproveitamento da

energia eólica, abundante no Rio Grande do Norte. A implantação de um parque eólico é especialmente justificada por tratar-se de energia renovável, sem emissões atmosféricas ou geração de resíduos durante a etapa de produção da energia.

O aproveitamento desse tipo de fonte energética renovável, em termos de importância técnica, econômica, social, e ambiental, tem também inúmeras vantagens, ao compará-la com outras fontes secundárias de energia, destacando-se as seguintes:

A energia produzida por uma turbina eólica durante sua vida útil (20 anos) é 240 vezes maior que a quantidade de energia usada para construí-la, mantê-la, operá-la, desmontá-la e recuperá-la totalmente; o complexo situa-se em uma região privilegiada do estado em termos de recurso eólico, conforme apontado pelo Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (ELETROBRÁS/Iberdrola/Camargo-Schubert – 2001); geração de investimento em zonas desfavirecidas; desenvolvimento regional e local, criação de novas modalidades de emprego; incentivo na qualificação da população local.

2.4. Caracteristicas do Projeto

A EOL Olinda 6 e 7 será implantado na Zona Rural do município de Galinhos, estado do Rio Grande do Norte, em terreno conformado pelas propriedades denominadas Fazendas São José e Litorânea. Abaixo apresentamos as características e informações de registro da propriedade.

Tabela 1 – Propriedades arrendadas

Matrícula	Propriedade	Proprietário	Área (ha)
194	Fazenda São José	S3 – Solutions Strategic Services	273,251
251	Fazenda Litorânea	S3 – Solutions Strategic Services	296,0578
TOTAL			596,3088

Fonte: Atiaia Energia (2021).

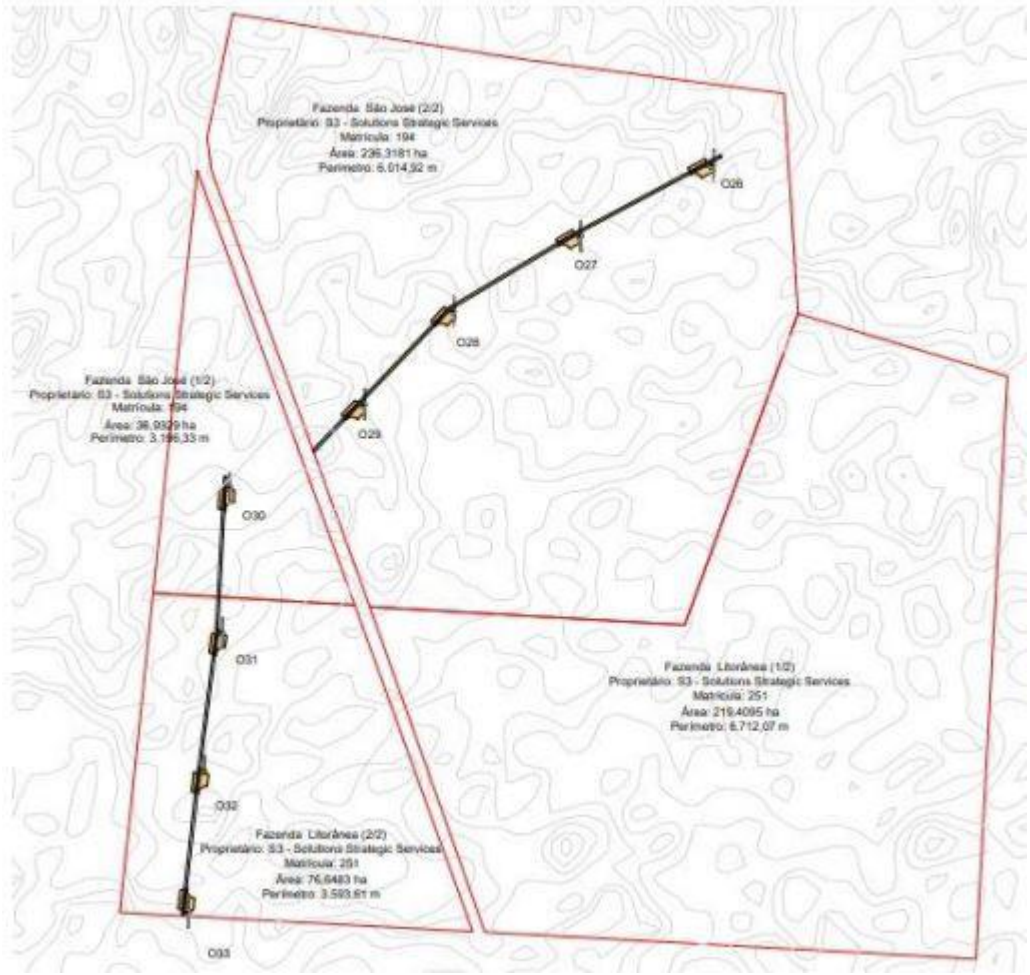


Figura 4 – Divisão das propriedades e Layout do projeto.
Fonte: Atiaia Energia (2021).

Tabela 2 – Número de aerogeradores e potência instada

Divisão dos Parques do Complexo - EOL Olinda (Ampliação)			
Parques	**Número de Aerogeradores**	**Identificação dos Aerogeradores**	**Potência Instalada (MW)**
EOL Olinda 6	4	O26 à O29	22
EOL Olinda 7	4	O30 à O33	22
∑	**8**		**44**

Fonte: Atiaia Energia (2021).

2.5. Caracteristicas do Projeto

- Sistema de Conexão
    - Subestação Elevatória

A Subestação Elevadora deverá ser compartilhada entre os 2 Parques Eólicos. A posição da Subestação foi definida de modo a otimizar o cumprimento dos circuitos elétricos, estandoum pouco deslocada do centro geográfico ponderado das coordenadas dos aerogeradores, em solução

quebuscou otimizar os custos de implantação, o resultado de perdas elétricas, atentando para odirecionamento da Linha de transmissão e os acessos internos dos Parques.

A Subestação elevadora funcionará com a configuração barra principal e barra transferência e esse barramento transversal em 500 kV coletará a energia gerada pelos parques eólicos, possibilitando a utilização de uma única saída de linha que se encaminhará até o Seccionamento da Linha de Transmissão Açu III – João Câmara III C1, ponto de conexão ao SIN - Sistema Interligado Nacional.

Para a construção da Subestação Elevadora deverá ser provido o espaço físico apropriado em terreno plano ou terraplanado, assim como provida toda a infraestrutura necessária para o funcionamento da Subestação, o que inclui arruamentos internos, sistema de drenagem, malha de terra da Subestação, vias de cabos e canaletas, sistema de esgotamento do óleo do transformador, sistema de serviços auxiliares, sistema de iluminação à intempérie, casa de comando e controle, além do fornecimento e montagem de todos os equipamentos elétricos de pátio e insertos na casa de comando, como o sistema de proteção, controle, supervisão e comunicação, integrado até nível 3 e demais itens para o devido funcionamento do sistema.

Um projeto executivo posterior deverá prover o detalhamento das obras desta subestação.

- Descritivo da Conexão do Empreendimento

A conexão do Parque Eólico Olinda à Rede Básica será através de uma rede elétrica de média tensão de 34,5 kV que levará a energia gerada até a subestação coletora/elevadora 34,5/500kV de uso exclusivo, de onde partirá uma linha de transmissão de 500kV, de aproximadamente 20 km de extensão. Esta LT se conectará ao Seccionamento da Linha de Transmissão Açu III – João Câmara III C1, através de um vão de uso exclusivo do acessante.

A LT de 500kV será em circuito simples com dois condutores por fase, sendo construída pelo acessante e partindo de cada uma da SE coletora/elevadora, seguindo até o Seccionamento da Linha de Transmissão Açu III – João Câmara III C1, de propriedade da ESPERANZA TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A. e pertencente ao Sistema Interligado Nacional (SIN), onde será conectada através de um vão dedicado, na configuração barra dupla a quatro chaves.

Para minimizar os custos de implantação e de manutenção, é recomendado tanto quanto possível considerar o critério de proximidade entre os aerogeradores (menor queda de tensão e menores perdas elétricas) em um mesmo circuito. Os circuitos entre os aerogeradores terá instalações preferencialmente por meio de cabos alimentadores subterrâneos de 34,5 kV, por meio de valas de cabos, os quais, tanto quanto possível, serão instalados paralelamente às vias de acesso. Desta

maneira as interferências com os aerogeradores tenderão a ser minimizadas. Nos trechos onde não for possível a utilização de cabos subterrâneos, a rede deverá ser aérea sustentada por postes de concreto que seguirão paralelamente às estradas de serviço.

2.6. Planos e Programas Governamentais

As grandes usinas hidrelétricas são as principais geradoras de eletricidade no Brasil. A maior parte de nossa matriz está concentrada nessa fonte e os planos de expansão da geração de energia também privilegiam a construção de grandes usinas. Apesar de ser conhecida como uma fonte de energia limpa com baixos níveis de emissão de gases de efeito estufa, as usinas hidrelétricas de grande porte, como as que estão sendo construídas na Amazônia, causam grandes impactos ambientais e sociais. Outras fontes renováveis de menor impacto ambiental podem e devem ter um papel mais relevante na matriz energética brasileira. É possível pensar na expansão da produção de energia elétrica no Brasil sem se limitar à construção de grandes centrais hidrelétricas.

No atual contexto em que países de todo o mundo buscam caminhos para diminuir as emissões de gases de efeito estufa, ampliar a oferta de energia elétrica para atender a uma demanda crescente e, simultaneamente, diminuir o impacto ambiental da produção de energia é um desafio para o Brasil. A chamada economia de baixo carbono pode gerar conhecimento, novas tecnologias, empregos e oportunidades de negócios, e um dos setores mais promissores é o de geração de energia elétrica. O texto aprovado pelos chefes de Estado e representantes de governos presentes à Rio+20, “O futuro que nós queremos” (The future we want, no original em inglês), reconhece a necessidade de se melhorar a eficiência energética, aumentar o percentual de fontes renováveis e desenvolver tecnologias mais limpas e eficientes. O documento tem como foco o acesso à energia, a eficiência energética e o uso de fontes alternativas de energia e prevê, ainda, a implementação de políticas nacionais e locais nesse sentido (BNDES, 2012).

Em todo o país, de acordo com o Banco de Informações de Geração (BIG) da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), apenas cerca de 5% da capacidade total instalada de geração de eletricidade utiliza fontes renováveis alternativas, como eólica, biomassa, solar e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs). Os outros 95% correspondem às fontes tradicionais, como grandes e médias usinas hidrelétricas, energia nuclear e termelétricas a gás natural, óleo diesel ou carvão mineral.

O estudo Agenda Elétrica Sustentável, realizado pelo WWF-Brasil em 2008, demonstrou que é possível dobrar a participação de fontes renováveis alternativas na matriz energética brasileira, com relação ao cenário tendencial previsto pelo Plano Decenal de Expansão de Energia 2006-2015, reduzindo os gastos energéticos dos consumidores brasileiros em até 38% até 2020. Isso seria

alcançado por meio de ações de eficiência energética, tanto no consumo quanto na distribuição de energia, e na estabilização das emissões provenientes da geração de eletricidade. Os planos decenais são elaborados pela Empresa de Pesquisa Energética do Ministério de Minas e Energia para orientar, a partir da análise das tendências de demanda e oferta, as decisões relacionadas à produção de energia e assegurar a expansão equilibrada da oferta energética. O presente trabalho aprofunda as avaliações feitas na Agenda Elétrica Sustentável, demonstra as vantagens das fontes renováveis alternativas e mostra como é possível introduzir novos mecanismos de incentivos ou adaptar os mecanismos existentes para fomentar a maior participação dessas fontes em relação às fontes tradicionais, sem que isso acrescente novos custos para a sociedade. Para isso, considera quatro principais fontes renováveis alternativas: eólica, biomassa, solar fotovoltaica e pequenas centrais hidrelétricas. Apesar de ser renovável, a energia gerada por médias e grandes usinas hidrelétricas não é considerada neste trabalho devido ao seu significativo impacto ambiental, principalmente na região amazônica, onde se concentram os atuais projetos de expansão da matriz hidrelétrica brasileira. Políticas e projetos que promovam a utilização de fontes renováveis alternativas podem integrar a política tecnológica, ambiental e energética do país.

Outra medida recente adotada no país foi o estabelecimento de incentivos à geração em pequena escala. Em abril de 2012 a Aneel publicou uma resolução que estabelece regras para o net-metering, mecanismo de compensação que permite que consumidores possam gerar energia em suas próprias edificações e injetar o excedente gerado na rede de distribuição. A energia injetada na rede gerará créditos de eletricidade que serão deduzidos das faturas dos consumidores, com prazo de validade de 36 meses. As fontes elegíveis para esse tipo de geração são energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, com potência máxima de 1 MW. A partir de janeiro de 2013 as distribuidoras de energia elétrica devem começar a atender as solicitações dos consumidores de acesso à rede de distribuição. O consumidor deverá arcar com os custos de instalação do sistema, inclusive com a diferença entre o custo dos componentes do sistema de medição requerido para o sistema de compensação de energia elétrica e o custo do medidor convencional utilizado em unidades consumidoras do mesmo nível de tensão.

2.7. Legislação Ambiental pertinente

Entre a legislação ambiental pertinente para análise do referido em tela são identificadas as legislações a nível federal, estadual e municipal. Dentre estas se observa:

LEGISLAÇÃO FEDERAL

- **Constituição Federal Brasileira – 1988;**
- **Lei nº. 6.766, de 19 de dezembro de 1979:** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano;
- **Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981:** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;
- **Lei nº 9.433/1997:** Define a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- **Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998:** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- **Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000:** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências;
- **Lei n° 10.257 de 10 de julho de 2001:** Estatuto da Cidade: regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana;
- **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006:** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;
- **Decreto nº 6.660/2008**: Regulamenta a Lei da Mata Atlântica;
- **Lei Complementar nº 140/2011:** Define as competências da União, Estados e municípios na tutela do Meio Ambiente, as ações supletivas e dá outras providencias;
- **Lei Complementar nº 12.651/2012:** Dispõe sobre o novo Código Florestal Brasileiro e dá outras providencias;
- **Portaria nº 1.469/GM de 19 de dezembro de 2000:** Aprova a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, que dispõe sobre procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano, estabelece o padrão de potabilidade da água para consumo humano, e dá outras providências;
- **Instruções Normativas do IPHAN;**
- **Instruções Normativas do CONAMA, dentre as quais se destaca as resoluções abaixo.**
- **RESOLUÇÃO CONAMA nº. 303, de 20 de março de 2002:** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- **RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002:** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil;
- **RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005:** Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;

- **RESOLUÇÃO CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006**: Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP;
- **RESOLUÇÃO CONAMA nº 397, de 03 de abril de 2008:** Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA n. 357, de 2005.
- **RESOLUÇÃO CONAMA nº 462, de 24 de julho de 2014:** Estabelece procedimentos para licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL DO RN

- **Constituição Estadual do RN;**
- **Lei complementar 272, de 3 de março de 2004:** Dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual de Meio Ambiente, regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual do RN; revoga as Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, e dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades;
- **Lei Complementar no. 336, de 12 de dezembro de 2006:** Altera a Lei Complementar Estadual no. 272, de 03 de março de 2004, define empreendimentos de significativo impacto ambiental e potencial poluidor, estabelece critérios para a compensação ambiental;
- **Lei no. 6367, de 14 de janeiro de 1993:** Institui o Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- **Lei no. 6621, de 12 de julho de 1994:** Dispõe sobre o controle da poluição sonora e condicionantes do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Norte;
- **Lei no. 6.908, de 01 de julho de 1996:** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH;
- **Lei no. 7871, de 20 de julho de 2000:** Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte.

O município de interesse não possue Plano Diretor Municipal, porém o empreendimento não se encontra em área urbana e respeitas todas as diretrizes de ordenamento territorial, possuindo viabiliadade nesse quesito conforme certidão de uso e ocupação emitida pelo município. Vale ressaltar que o empreendimento irá buscar sempre manter o bem coletivo da segurança e do bem-estar da comunidade, assim como o equilíbrio ambiental.

Todavia há de se destacar dentro da legislação ambiental pertinente o Código Florestal e em especial as Áreas de Preservação Permanente (APP), consoante estabelece o art. 4º da Lei 12.651/2012, pela qual são consideradas APP's:

> I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
> b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros;
> c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
> d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
> e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
> II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
> b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
> III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
> IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
> V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
> VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
> VII - os manguezais, em toda a sua extensão;
> VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
> IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
> X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
> XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Outra questão que envolve o Código Florestal é a delimitação da reserva legal, com necessidade de proteção florestal à razão de 20% (vinte por cento) da área, no entanto, há de se ressaltar que a área não tem reserva legal averbada e que deverá ser locada e cadastrada no CAR posteriormente.

Ainda dentro da legislação ambiental pertinente, destaca-se a Resolução CONAMA 462/2014, onde em seu capítulo II, parágrafo 2º e 3º:

> 2º: O licenciamento ambiental de empreendimentos eólicos considerados de baixo impacto ambiental será realizado mediante procedimento simplificado, observando o Anexo II, dispensada a exigência de EIA/RIMA;

> 3º: Não será considerado de baixo impacto, exigindo a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), além de audiências públicas, nos termos da legislação vigente, os empreendimentos eólicso que estejam localizados em:
> I – formações dunares, planícies fluviais, e de deflação, mangues e demais áreas úmidas;
> II – no bioma Mata Atlântica e implicar corte e supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração, conforme dispõe Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006;
> III - na Zona Costeira e implicar alterações significativas das suas características naturais, conforme dispõe a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988;
> IV – em zonas de amortecimento de unidades de conservação de proteção integral, adotando-se o limite de 3 km (três quilômetros) a partir do limite da unidade de conservação, cuja zona de amortecimento não esteja estabelecida;
> V – em áreas de rota, pousio, descanso, alimentação e reprodução de aves migratórias constantes de Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil a ser emitido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, em até 90 dias;
> VI – em locais que venham a gear impactos socioculturais diretos que impliquem inviabilização de comunidades ou sua completa remoção;
> VII – em áreas de ocorrência de espécies ameaçadas de extinção e áreas de endemismo restrito, conforme listas oficiais.

Com isso, verificando o tipo de empreendimento e local de implantação, os mesmos não estão enquadrados em nenhum item do parágrafo 3º, realizou-se a elaboração do estudo e posterior Relatório Ambiental Simplificado para o empreendimento em questão.

Por fim, entendem-se que estas legislações ambientais pertinentes citadas acima, as quais ditam o trâmite e os aspectos para o licenciamento ambiental da atividade na área de interesse, onde estas não se apresentam, inicialmente, como restritivas a utilização e licenciamento da área.

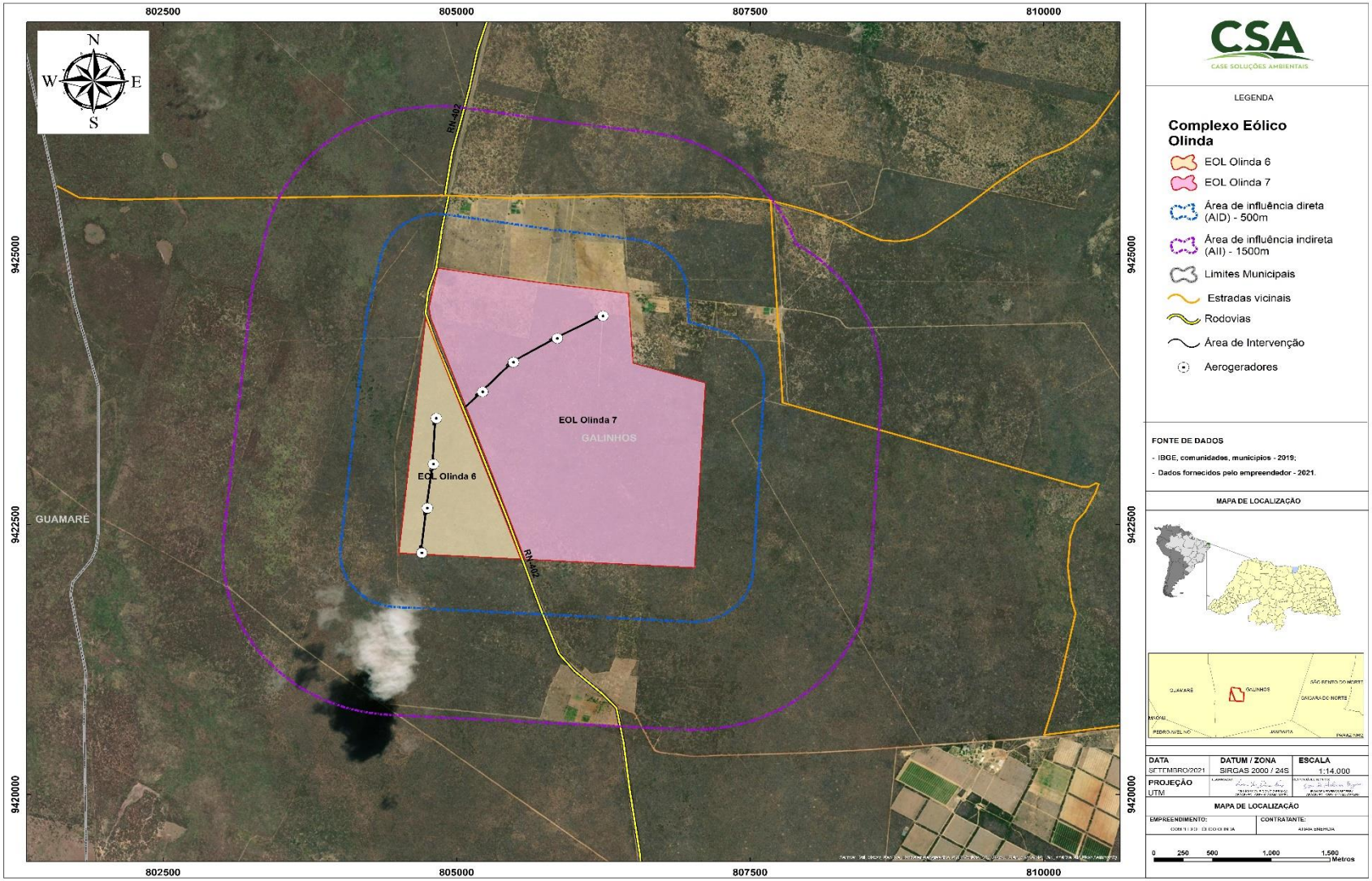


Figura 5 – Localização do empreendimento.
Elaboração: CSA, 2021.

3. ALTERNATIVA LOCACIONAL

Apresentamos as alternativas locacionais da EOL Olinda 6 e 7, de acordo com as determinações da Resolução CONAMA nº 001/86, que foram concebidas considerando estudos de restrições ambientais através de mapeamento e critérios técnicos.

As alternativas locacionais desse estudo foram elaboradas como forma de analisar a melhor alternativa técnica e ambiental de forma criteriosa para instalação do respectivo empreendimento. Foram analisadas as características ambientais da área de implantação de cada alternativa locacional e apresentado no final deste capitulo a alternativa de melhor viabilidade, sendo levado em consideração as áreas de restrições e fragilidade ambiental.

Desta forma, selecionamos três alternativas locacionais para a EOL Olinda 6 e 7. A implantação do empreendimento visa a participação em leilões de energia regulados, e para participar é necessário que toda a documentação da propriedade esteja regularizada. Nesta região muitas propriedades não possuem regularização fundiária, ou tem débitos fiscais, e isso reduziu as opções de áreas disponiveis, limitando-se as áreas que serão apresentadas abaixo.

Apesar de ser uma exigência legal e constar no termo de Referência elaborado pelo órgão Ambiental, há de se ressaltar que a apresentação de alternativas locacionais, tem como objetivo obter a opção mais viável técnica e ambientalmente, e isto depende de diversos aspectos técnicos, que podem inviabilizar o empreendimento.

No entanto, desde a contratação da área, foram observados vários critérios no que diz respeito a alternativa locacional e minimização de possíveis impactos nos fatores ambientais e sociais.

3.1. Metodologia

3.1.1. Definição e análise dos critérios

A partir do uso e ocupação e restrições legais e ambientais, foi elaborado o zoneamento com as alternativas locacionais selecionadas e avaliados os critérios abaixo para escolha da área que acarretasse no menor impacto ambiental possível:

- Interferências em Recursos Hídricos superficiais e APP's;
- Interferência na cobertura Vegetal nativa (Rendimento lenhoso, Supressão e Fragmentação);
- Interferência em Unidades de Conservação;
- Interferências com comunidades quilombolas;
- Interferência em Patrimônio Espeleológico;

- Interferência em Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Áreas de Beleza Cênica;
- Interferência em áreas de concentração e rotas de aves migratórias;
- Interferências em áreas de prioridade para conservação da Caatinga;
- Interferências em áreas de prioridade para conservação da Aves da Caatinga;
- Interferência em Dunas fixas/móveis e outros ecossistemas costeiros;
- Utilização de áreas com topografia/declividade desfavorável, acarretando maiores trabalhos de movimentação de terra;
- Áreas regularizadas do ponto de vista fiscal e fundiário;
- Proximidade com o ponto de conexão;
- Assentamentos rurais do INCRA;
- Impacto em Adensamentos/edificações Urbanos e Rurais.

Após verificarmos que as áreas propostas não iriam interferir em alguns critérios, estes foram descartados, sendo utilizados apenas aqueles que de fato sofrerão possíveis intervenções, conforme quadro abaixo:

Quadro 1 - Critérios ambientais.

CRITÉRIOS AMBIENTAIS	
1	Interferências em Recursos Hídricos superficiais e APP's
2	Interferência na cobertura Vegetal (Rendimento lenhoso, Supressão e Fragmentação)
3	Interferências em áreas de prioridade para conservação da Caatinga
4	Utilização de áreas com topografia/declividade desfavorável, acarretando maiores trabalhos de movimentação de terra
5	Interferência em Patrimônio Espeleológico
6	Assentamentos rurais do INCRA
7	Impacto em Adensamentos/edificações Urbanos e Rurais
8	Interferência em Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Áreas de Beleza Cênica

3.1.2. Matriz de avaliação

Neste item iremos comparar através de uma matriz de avaliação a área em licenciamento com outras duas áreas fornecidas pelo empreendedor, de forma a subsidiar a escolha correta em termos de atributos socioambientais que por sua vez influenciam na avaliação de impactos e na própria viabilidade ambiental da área para instalação do empreendimento proposto.

Nessa avaliação iremos levar em consideração a presença dos seguintes indicadores e seus pesos relevantes (valores na matriz). Quanto maior for a somatória final desses pesos na matriz, melhor será a área escolhida para instalação do empreendimento proposto.

Quadro 2 - Definição dos pesos para os critérios definidos.

CRITÉRIOS AMBIENTAIS		PESOS
1	Interferências em Recursos Hídricos superficiais e APP's	Serão considerados os valores de 1 a 5. Sendo o maior valor correspondente ao maior nível de intervenção do empreendimento e fragilidade do componente analisado.
2	Interferência na cobertura Vegetal (Rendimento lenhoso, Supressão e Fragmentação)	
3	Interferências em áreas de prioridade para conservação da Caatinga	
4	Utilização de áreas com topografia/declividade desfavorável, acarretando maiores trabalhos de movimentação de terra	
5	Interferência em Patrimônio Espeleológico	
6	Assentamentos rurais do INCRA	
7	Impacto em Adensamentos/edificações Urbanos e Rurais	
8	Interferência em Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Áreas de Beleza Cênica	

3.2. Análise das alternativas

Neste item iremos apresentar as alternativas locacionais e realizar a análise de cada área de acordo com os critérios ambientais definidos. A área da Alternativa 01 está localizada na divisa dos municípios de Santana do Matos e Fernando Pedroza/RN. Já a área da Alternativa 02, está na divisa dos municípios de São Vicente e Senador Laurentino Cruz/RN e, por fim, a Alternativa 03, está a área do empreendimento, localizada no município de Galinhos/RN.

3.2.1. Alternativas locacionais selecionadas

ALTERNATIVA 1: Área situada na divisa dos municípios de Santana do Matos e Fernando Pedroza/RN

A área está localizada no sertão potiguar, numa área rural que apresenta baixa atividade antrópica associada às atividades agropecuárias, e que incide sobre pequenas porções do Sul e Centro da ADA. Com destaque localizando em área de relevo acidentando, em virtude do substrato rochoso responsável pelas feições serranas e suas amplas vertentes. Tal característica da morfologia do relevo leva a elevação da energia potencial dos canais quando dos fluxos pluviais, potencializando o entalhe dos mesmos e a abrangência dos processos erosivos. Faz-se notar que no ambiente semiárido as

condições ambientais de chuvas torrenciais e mal distribuídas desencadeiam remobilizações superficiais de solos, por meio de ravinamentos, de forma intensa em ciclos periódicos variados. Faz-se notar a presença de cavidades naturais no interior da ADA, em virtude das características geológicas locais, bem como de um Sítio Arqueológico na ADA, resquícios de ocupações pré coloniais. Ainda no âmbito das características ambientais de vulnerabilidade tem-se a intersecção com uma mancha de Áreas Prioritárias para Conservação do Bioma Caatinga.

Avaliação de Viabilidade

O pleno uso dos recursos ambientais locais para a produção de energia eólica exige uma alteração do tecido superficial da área diretamente afetada, com destaque pela supressão de vegetação e substituição de áreas de usos produtivos diversos para a instalação de acessos, bases e plataformas. Esses em si são impactos importantes, que mesmo mitigados exigem uma condição do solo e das características ambientais locais que suportem tais alterações. Nessa alterativa locacional a presença de inúmeras APPs, Reservas Legais, e especialmente a presença de diversas Cavidades Naturais, e Sítio Arqueológico somadas a mancha de Áreas Prioritárias para Conservação do Bioma Caatinga caracterizam a área como de alto custo ambiental, aliada a presença de um Assentamento Rural imprimem um custo social direto, dessa forma tornando a área sem viabilidade ambiental para o empreendimento.

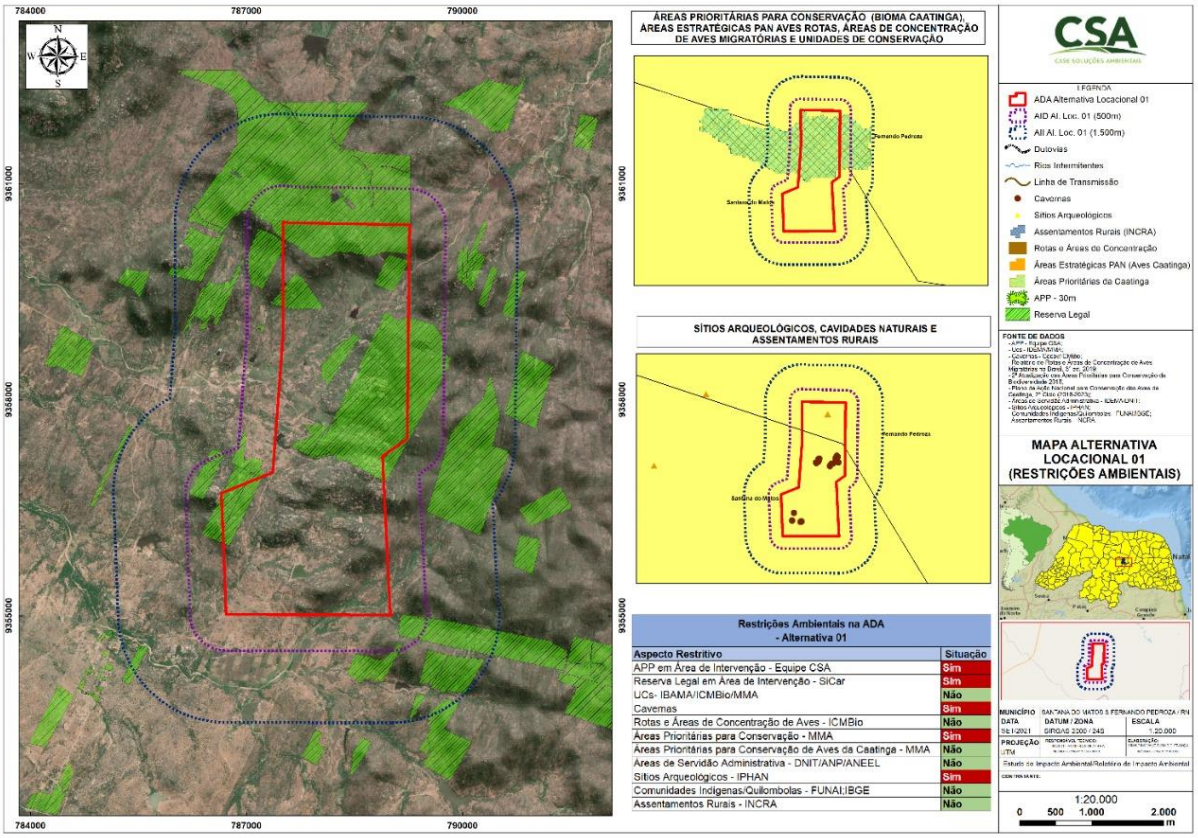


Figura 6 - Mapa de restrições ambiental da alternativa 01.
Elaboração: CSA – Case Soluções Ambientais, junho de 2021.

ALTERNATIVA 2: Área situada na divisa dos municípios de São Vicente e Senador Laurentino Cruz/RN

A área está localizada em no sertão potiguar, numa área rural que apresenta intensa dinâmica antrópica no planalto serrano, com cultivos agrícolas diversos e pastagem, possuindo ainda características de escarpa e ruptura de relevo. Sendo uma área com características ambientais de pediplanação com intensa atividade erosiva, com presença de diversos canais de primeira ordem. Faz-se notar a presença de uma Sítio Arqueológico na interior da ADA, resquícios de ocupações pré coloniais, evidenciando importância sociocultural relevante, pois existindo outros 3 Sítios Arqueológicos na AII. Ainda no âmbito das características ambientais de vulnerabilidade tem-se a intersecção com uma mancha de Áreas Prioritárias para Conservação do Bioma Caatinga, Rotas e Áreas de Migração de Aves Migratórios, bem como de um Assentamento Rural na porção sul da ADA.

Avaliação de Viabilidade

A instalações de uma eólica requer acentuadas alterações no ambiente, sobretudo na cobertura vegetal onde serão implantadas os acessos, bases e plataformas, dessas forma alterando as interações de matéria e energia locais. Esses em si são impactos importantes, que mesmo mitigados

exigem uma condição do solo e das características ambientais locais que suportem tais alterações. Nessa alterativa locacional a presença de inúmeras APPs, Reservas Legais, e Sítio Arqueológico, somadas a mancha de Áreas Prioritárias para Conservação do Bioma Caatinga e Áreas de Migração de Aves Migratórios caracterizam a área como de alto custo ambiental, aliada a presença de um Assentamento Rural bem como a substituição das áreas de cultivo por bases e plataformas imprimem um custo social direto, dessa forma tornando a área sem viabilidade ambiental para o empreendimento.

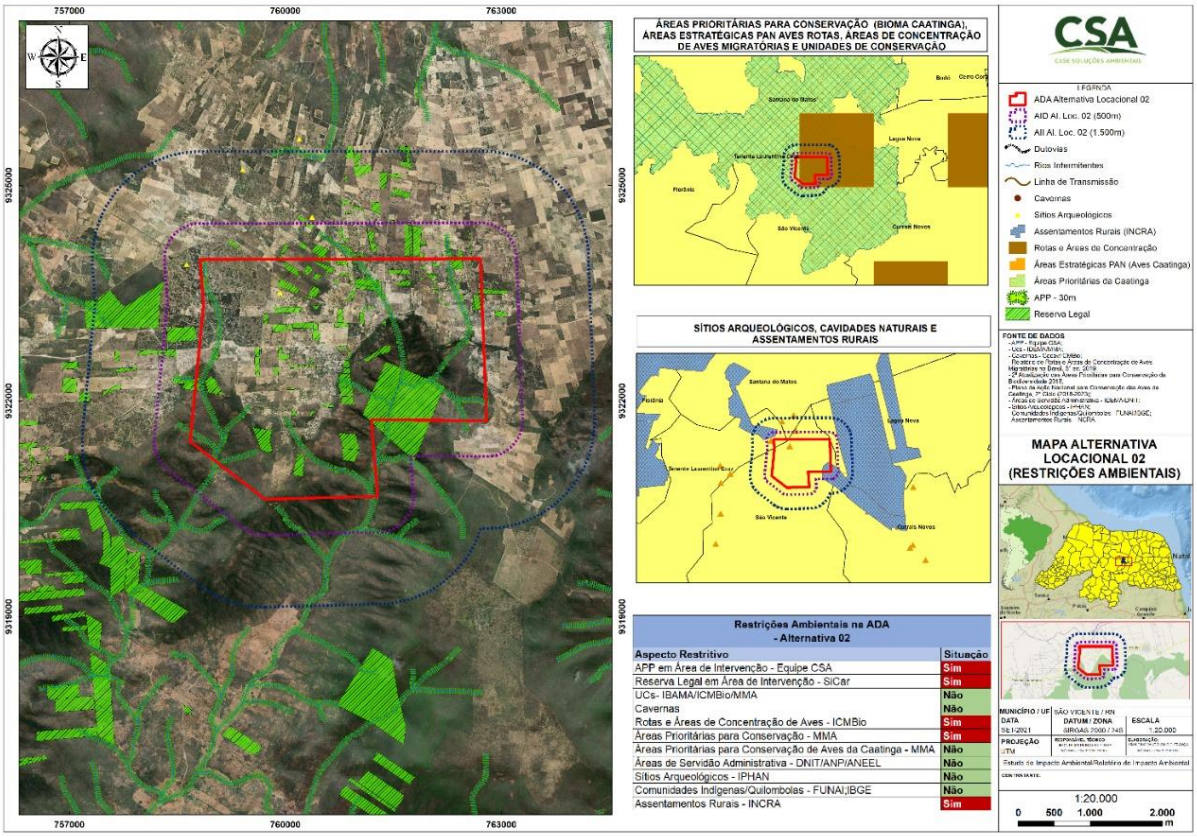


Figura 7 - Mapa de restrições ambiental da alternativa 02.
Elaboração: CSA, junho de 2021.

ALTERNATIVA 3: Área situada no município de Galinhos/RN

A alternativa 03 é a área pleitada para o empreendimento em estudo, localizada na zona rural do município de Galinhos/RN. O relevo da área é de plano a suavemente ondulado, sendo a amplitude de 0° a 6,5°, com presença de cursos d´agua caracterizados como efêmeros.

A vegetação da área do empreendimento é caracterizada por diferentes fisionomias, vegetação arbórea-arbustiva densa, arbórea-arbustiva esparsa, compostas por espécies de porte relativamente baixo (5m de altura), dossel não contínuo, troncos finos, armados e com espinhos com a presença de cactos e bromélias. Foi notável em campo que a vegetação da área vem sendo

degradada tanto pela remoção da vegetação com cortes seletivos, onde a madeira é utilizada para fabricação de carvão.

Na área não há presença de cavernas e sítios arqueológicos. Está inserida em Área Prioritária para Preservação da Caatinga e em Área de Concentração de Aves da Caatinga.

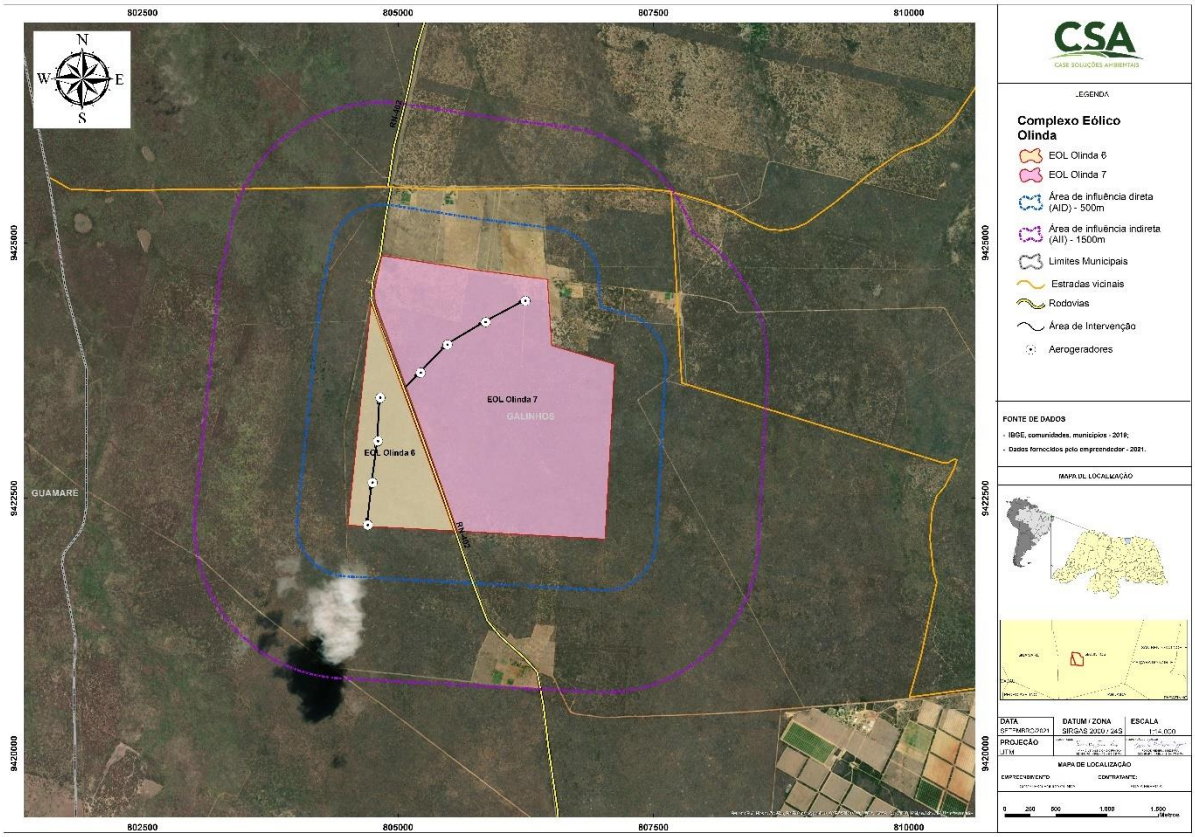


Figura 8 - Mapa de restrições ambiental da alternativa 03.
Elaboração: CSA, junho de 2021.

Quadro 3 - Matriz de avaliação

Critério 1	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Interferências em Recursos Hídricos superficiais, APP's e Reserva Legal	A área apresenta cursos d'águas que dificultaria a implantação de um projeto eólico apesar de seu potencial, acarretando em intervenção em APP's. Além disso, tem interferência em várias reservas legais. Consideramos o valor de **5** para este critério.	Na área da alternativa 2, existem drenagens intermitentes, acarretando em intervenção em APP's. Consideramos o valor de **5** para este critério.	Observa-se que, na ADA não há presença de Área de Preservação Permanente (APP). Consideramos o valor de **0** para este critério.
Critério 2	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Interferência na cobertura Vegetal (Rendimento lenhoso, Supressão e Fragmentação)	A área está inserida no bioma Caatinga, com presença de serras e áreas com vegetação preservada. Consideramos o valor de **4** para este critério.	A vegetação é caracterizada apresenta intensa dinâmica antrópica, com cultivos agrícolas diversos e pastagem. Consideramos o valor de **2** para este critério.	A vegetação presente na área do empreendimento é formada predominantemente pelo bioma Caatinga, com fisionomia arbustiva e arbórea. Consideramos o valor de **3** para este critério.
Critério 3	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Interferências em áreas de prioridade para conservação da Caatinga	A área está inserida na Área Prioritária para Conservação da Caatinga. Consideramos o valor de **4** para este critério.	A alternativa 2 está inserida em Áreas Prioritárias para Conservação do Bioma Caatinga e Rotas e Áreas de Concentração de Aves da Caatinga. Consideramos o valor de **4** para este critério.	A área está inserida totalmente em Área Prioritária para Preservação da Caatinga e em Área de Concentração de Aves da Caatinga Consideramos o valor de **4** para este critério.
Critério 4	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Utilização de áreas com topografia/declividade desfavorável, acarretando maiores trabalhos de movimentação de terra	O relevo é bastante acidentado, o que acarreta em maiores trabalgois de cortes e movimentação de terra. Consideramos o valor de **5** para este critério.	O relevo é predominantemente plano na platô da Serra de Santana. Na porção Sul, predomina as vertentes da serra, com grande declividade e inclinação.	O relevo é predominantemente plano. Com isso, não acarretando maiores trabalhos de movimentação de terra.

		Consideramos o valor de **3** para este critério.	Consideramos o valor de **1** para este critério.
Critério 5	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Interferência em Patrimônio Espeleológico	Na área tem a existência de várias cavidades registradas pelo CECAV/ICMBio. Consideramos o valor de **5** para este critério.	Na área da Alternativa 02, não há presença de cavidades, segundo o CECAV/ICMBio Consideramos o valor de **0** para este critério.	Na área da Alternativa 03, não tem a existência de cavidades, segundo o CECAV/ICMBio. Consideramos o valor de **0** para este critério.
Critério 6	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Assentamentos rurais do INCRA	A área da alternativa 01 não está inserida em territórios de Assentamentos, registrados pelo INCRA. Consideramos o valor de **0** para este critério.	Na área 2 tem a presença de Assentamentos Rurais registrados pelo INCRA. Consideramos o valor de **5** para este critério.	A área do empreendimento não está inserida em Assentamentos Rurais registrados pelo INCRA. Consideramos o valor de **0** para este critério.
Critério 7	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Impacto em Adensamentos/edificações Urbanos e Rurais	A área da alternativa 01, está inserida em pequenas propriedades rurais. Consideramos o valor de **2** para este critério	A área não está localizada em adensamentos e aglomerados urbano/rural, apenas em lotes rurais de assentamentos. Consideramos o valor de **0** para este critério.	A área não está inserida em adensamentos e/ou aglomerações urbano/rural. Consideramos o valor de **0** para este critério.
Critério 8	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Interferência em Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Áreas de Beleza Cênica	Na área tem a existência de sítios arqueológicos cadastrados, segundo o IPHAN. Consideramos o valor de **5** para este critério.	Na área tem a existência de sítios arqueológicos cadastrados, segundo o IPHAN. Consideramos o valor de **5** para este critério.	Na área do empreendimento não existem nenhum sítio arqueológico cadastrado, segundo o IPHAN. Consideramos o valor de **0** para este critério.

Quadro 4 - Somatório dos pesos atribuídos para os critérios

Critérios	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Interferências em Recursos Hídricos superficiais e APP's	5	5	0
Interferência na cobertura Vegetal (Rendimento lenhoso, Supressão e Fragmentação)	4	3	3
Interferências em áreas de prioridade para conservação da Caatinga	4	4	4
Utilização de áreas com topografia/declividade desfavorável, acarretando maiores trabalhos de movimentação de terra	5	3	1
Interferência em Patrimônio Espeleológico	5	0	0
Assentamentos rurais do INCRA	0	5	0
Impacto em Adensamentos/edificações Urbanos e Rurais	2	0	0
Interferência em Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Áreas de Beleza Cênica	5	5	0
Soma dos valores dos Critérios	**30**	**25**	**8**

3.3. Considerações Finais

Concluindo, após resultado da matriz acima, que a Alternativa 03 (8) proposta para o empreendimento da EOL Olinda 6 e 7, é a que obteve a melhor pontuação final, seguida da Alternativa 1 (30), e por último, pela Alternativa 2 (25).

A alternativa 03 teve a menor somatória dos principais impactos ambientais negativos, logo, é a alternativa que promove um menor impacto socioambiental, diferentemente das outras. Tão importante quanto, vale ressaltar a viabilidade técnica e econômica do projeto, o qual também é analisado no estudo de alternativa técnica e locacional.

Portanto, a Alternativa 03 é, dentre essas três alternativas avaliadas, a melhor do ponto de vista socioambiental para implantação do empreendimento proposto e a única possível do ponto de vista técnico e econômico.

4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência de um empreendimento são definidas como o espaço suscetível de sofrer alterações como consequência da sua implantação, manutenção e operação ao longo de sua vida útil (CONAMA Nº 001/1986).

O renomado jurista e professor Paulo Affonso Leme Machado (2003, p. 216 *apud* MPF/PGR, 2007), chama a atenção para o vínculo indissociável entre a área de influência e os impactos de um projeto: A definição da área geográfica a ser estudada não fica ao arbítrio do órgão público ambiental, do proponente do projeto ou da equipe multidisciplinar. A possibilidade de se registrarem impactos significativos é que vai delimitar a área chamada de influência do projeto (g.n.). Portanto, é necessário esclarecer os conceitos de impacto ambiental para melhor compreender a problemática que envolve a delimitação da área de influência. A legislação brasileira define impacto ambiental como:

> [...]qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: i) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; ii) as atividades sociais e econômicas; iii) a biota; iv) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e v) a qualidade dos recursos ambientais.

Todavia, a área de influência do empreendimento é aquela onde são previstos os impactos ambientais do empreendimento, sejam eles diretos ou indiretos, em todas as suas fases: planejamento, instalação, operação e desativação.

Diante destas premissas, foi realizada uma vistoria técnica de reconhecimento da área de interesse e de seu entorno e, levando em consideração ainda o tipo do empreendimento e suas características, optou-se neste estudo pela adoção de três áreas de influência para os três meios estudados: biótico, físico e socioeconômico:

- Área de Diretamente Afetada (ADA);
- Área de Influência Direta (AID);
- Área de Influência Indireta (AII).

Assim sendo, neste estudo foram consideradas as seguintes áreas:

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA - Área onde haverá a implantação das unidades físicas do empreendimento. Nessa área são contemplados os ambientes naturais (físicos e bióticos) efetivamente alterados pela implantação deste projeto, não sendo levado em consideração o meio socioeconômico, já que não há comunidades e/ou áreas urbanas a serem diretamente afetadas. A ADA corresponde ao terreno a ser efetivamente ocupado pelo empreendimento em suas fases de implementação (construção) e operação.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID - É a área geográfica afetada pelos impactos diretos mais significativos decorrentes do empreendimento que deverá sofrer impactos, tanto positivos quanto negativos. Os impactos e efeitos são induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma atividade específica do mesmo. Foram consideradas áreas de influência direta iguais para os meios físico, biótico e socioeconômico. físico (solo, água e ar); socioeconômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos); e biótico (flora e fauna).

Considera-se como AID uma área com delimitação de 500 (quinhentos) metros a partir da ADA. Esta área é delimitada levando em conta principalmente que é nessa onde se espera que ocorra o desenvolvimento dos impactos ambientais relacionados a emissão de particulados, ruídos, possibilidade de processos erosivos, afugentamento e acidentes com fauna.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII – Área onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e, de modo geral, com menor intensidade, em relação ao anterior, alcançando os elementos dos meios físico, socioeconômico e biótico.

Para os meios físico e biótico é resguardado um raio de 1.500 metros a partir da ADA, definido como AII destes meios.

Já para o meio socioeconômico, leva-se em consideração os limites municipais onde o empreendimento fica inserido, tendo como foco principalmente a geração de impostos e tributos, os quais contribuem com o desenvolvimento econômico do município de instalação do empreendimento. Tendo em vista um maior desenvolvimento econômico no município.

O mapeamento das áreas de influência, conforme foram descritos neste capítulo, encontra-se na figura a seguir e em mapa com escala de detalhe em apêndice.

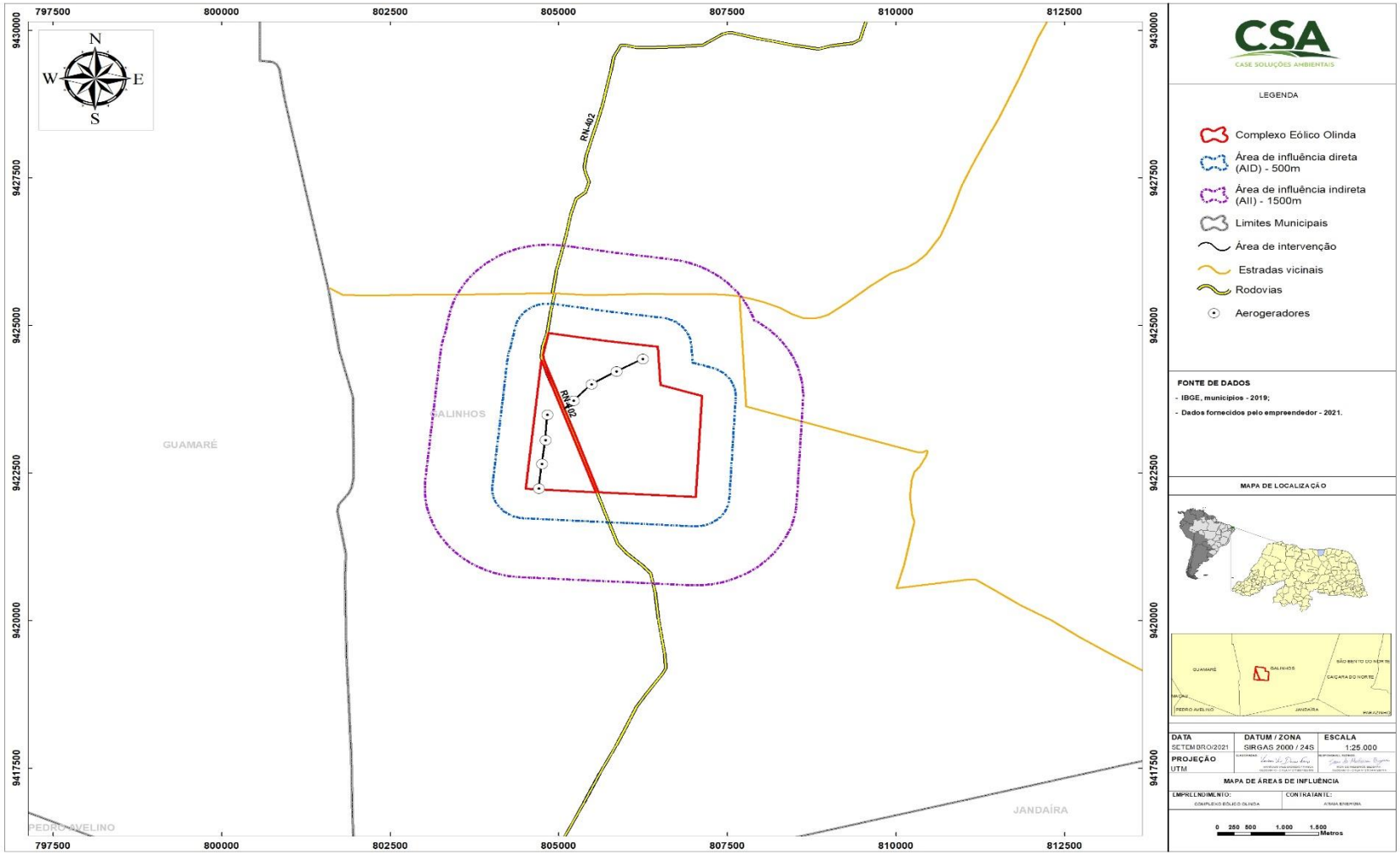


Figura 9 – Delimitação das Áreas de influência do empreendimento.
Elaboração: CSA

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

4.1. Meio Físico

O capítulo do meio físico corresponde a uma abordagem sucinta sobre as condições físico-geográficas presentes na circunscrição definida nos estudos ambientais. O texto se atem em expor as condições climáticas dominantes no município de Galinhos/RN, além de uma contextualização fisiográfica contemplando a geologia, a geomorfologia, pedologia e os recursos hídricos, bem como suas interrelações, demarcando as unidades litológicas, geomorfológicas, corpos hídricos e as características primordiais evidenciadas durante os trabalhos de campo.

A área pleiteada para implantação do **Complexo Eólico Olinda,** que está situado no Município de Galinhos/RN. As Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do empreendimento foram definidas e delimitadas com 500 e 1.500 metros, respectivamente.

Sobre a metodologia utilizada para a elaboração desse capítulo, pode-se dizer que, inicialmente, determinadas informações foram obtidas através de pesquisas pré-campo, para reconhecimento prévio dos aspectos do local de estudo, e mapas prévios foram elaborados a fim de planejar os trabalhos de campo. Em seguida, foram realizados mapeamentos na área de estudo, (com software Arcgis 10.8) com o objetivo de descrever, *in loco*, dados referentes aos aspectos geológicos, geomorfológicos, hídricos, pedológicos, dentre outros, confirmar as informações obtidas previamente, além de obter registros fotograficos e coordenadas geográficas dos locais percorridos. Os dados coletados nessas etapas foram então compilados e utilizados na elaboração de texto descritivo e de mapas específicos, os quais seguem citados e mostrados no decorrer no capítulo, juntamente com informações obtidas em pesquisa bibliográfica disponível. Para elaboração do presente estudo, também foi realizado trabalho de campo, com auxílio de GPS (*Global Positioning System*), caderneta de campo, mapas, câmara fotográfica e levantamento aéreo com auxílio de uma Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) (Erro! Fonte de referência não encontrada.).



Foto 1 - Levantamento aéreo com auxílio de ARP (Aeronave Remotamente Pilotada).
Fonte: CSA.

O trabalho de campo foi dividido em duas estapas, a primeira realizada entre os dias 22, 23 e 24 de novembro de 2019 e a segunda nos dias 10 e 11 de junho de 2021. O percurso e os pontos do levantamento aéreo pode ser visualizado no mapa a seguir:

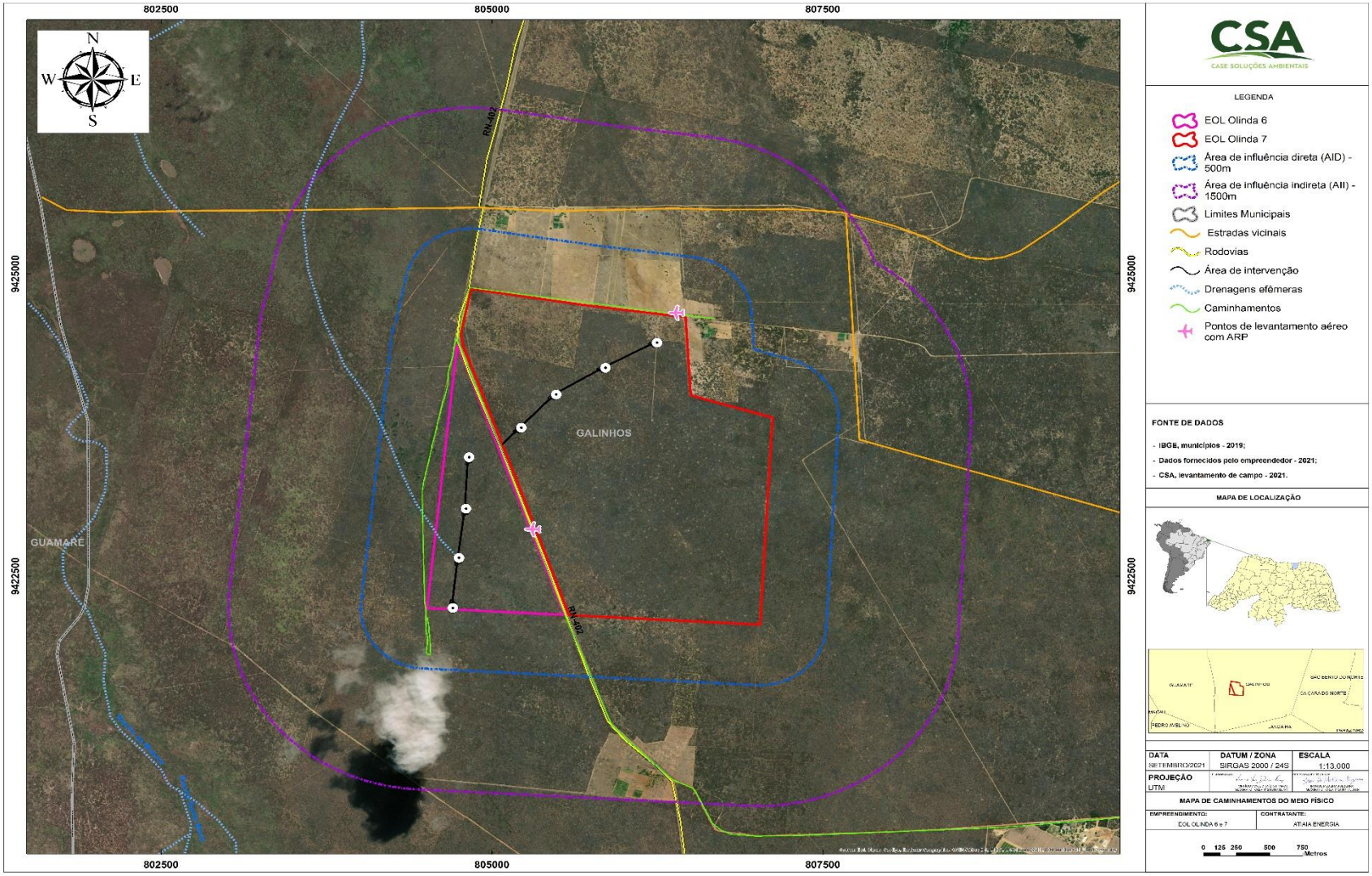


Figura 10 – Mapa do percurso de campo do meio físico nas áreas de influência do empreendimento.
Elaboração: CSA.

A seguir, apresentamos em detalhes os itens do meio físico: Clima e Condições Meteorológicas, Geologia, Geomorfologia, Solos, Cavidades, Recursos Hídricos e minerais, entre outros.

4.1.1. Caracterização do Clima e Condições Meteorológicas

A região em que se localiza o empreendimento eólico está inserida na região Nordeste do Brasil, mais precisamente no estado do Rio Grande do Norte. A área de interesse do Complexo Eólico Olinda possui sua Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID), Área de Influência Indireta (AII) inseridas no município Galinhos/RN.

Dessa forma, se faz necessário abordar tanto os fatores meteorológicos quanto climáticos da região e da área em foco. A análise do fator meteorológico será composta pela descrição e exposição de sistemas sinóticos atuantes na região onde será instalado o empreendimento, os quais são conjuntos de nuvens atuantes de forma organizada em escala entre 1.000 e 10.000 km, compreendendo áreas extensas da superfície da terra, desde o planeta, passando por faixas e zonas, até regiões, compostos por: Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCANs) por fenômenos El Nino e La Niña e ventos (brisas marítimas e terrestres).

E a climatologia corresponde à análise das seguintes variáveis: precipitação (mm), ventos (m/s), temperatura do ar (°C), umidade relativa (%), evaporação (mm) e insolação (horas). De acordo com padrões da Organização Mundial de Meteorologia (OMM), ao se fazer um estudo climatológico de um espaço em que não há estação meteorológica, a análise climática desse pode ser realizada baseada em dados extraídos de locais dentro de um raio de no máximo 150 km. Com isso, os dados climatológicos para caracterizar o município de interesse (Galinhos/RN) serão os coletados no município de Macau/RN. Os dados foram utilizados, pois as estações próximas à área do empreendimento não possuem dados de determinados anos, logo se utilizaram os dados da série histórica de 1961 a 1990 da Estação Meteorológica Convencional de Macau (82594), aproximadamente 52 km em linha reta, situado a noroeste do município de Galinhos, onde estará localizado o empreendimento alvo deste estudo. A estação está dentro do limite de 150 km de representatividade de dados da Estação Meteorológica e, os dados coletados são administrados e disponibilizados pelo site do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). A Estação Meteorológica Convencional de Macau (82594), localiza-se à Latitude -5.15º, Longitude -36.57ºe Altitude 32m.

Mendonça e Danni-Oliveira (2007), consideram o clima como um comportamento da atmosfera que se relaciona diretamente com as atividades humanas e com a superfície do planeta durante um longo período de tempo.

O clima é um fator determinado em grande parte pela circulação geral da atmosfera, a qual resulta do aquecimento diferencial do globo pela radiação solar, da distribuição assimétrica de oceanos e continentes e também das características topográficas sobre os continentes. Através de padrões de circulação gerados na atmosfera redistribuem, de maneira não-homogênea, calor, umidade e quantidade de movimento por todo o globo, agindo muitas vezes no sentido de diminuir as variações regionais dos elementos climáticos, tais como, temperatura e precipitação.

De acordo Ayoade (2004), na classificação de Koppen, o tipo de clima predominante do município de Jandaíra é definido como semiárido (BSW'h'), que possui um período seco entre sete e oito meses, influenciado diretamente pelas correntes de ar de circulação perturbada de norte e leste, ocasionando as chuvas na região Nordeste.

No Rio Grande do Norte, os principais sistemas sinóticos atuantes são: Anticiclone do Atlântico Sul (ASA), Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN's), além da incursão de Linhas de Instabilidade (LI). Dentre estes sistemas, o Anticiclone Subtropical do Atlântico do Sul (ASAS) encontra-se associado a condições de estiagem e secas prolongadas (SILVA; COSTA; SOUZA, 1999). Quanto aos demais, são acompanhados por instabilidades e chuvas.

Sendo assim, a amplitude espacial e temporal de interações entre diversos parâmetros meteorológicos faz com que o estudo analítico das conformações do clima torne-se complexo. O que torna dessa forma, fundamental o entendimento da dinamicidade das variáveis climático-meteorológicas, tanto sob a perspectiva espaço-temporal, como por base das escalas de análise, tal qual sob o viés da compreensão da dinâmica dos sistemas de amplas escalas geográficas, conhecidos como sinópticos e daqueles de escalas geográficas menores, tais como as meso e microescalas.

Essa premissa se origina do fato de que os elementos meteorológicos engendram impactos diversos sob as dinâmicas sociais, econômicas e ambientais de forma que a compreensão de suas características de atuação sobre o espaço no tempo vem a se tornar peça chave na tomada de decisão.

O clima da região no qual o Complexo Eólico está localizado é influenciado por 04 (quatro) sistemas sinóticos: Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCANs), o Anticiclone Subtropical do Atlântico do Sul (ASAS) e Linhas de Instabilidade (LI), conforme pode-se observar nas imagens de satélite e as descrições disponíveis por Nimer (1977); Molion e Bernardo (1997); e Cavalcanti *et. al* (2009).

- **Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)**

A Zona de Convergência Intertropical representa um sistema sinótico que se origina, segundo Silva (2006), da confluência de sistemas convectivos dos ventos alísios decorrente das zonas de alta pressão do Hemisfério Norte (HN), assim como os do Hemisfério Sul (HS) geográficos (**Figura 11**).

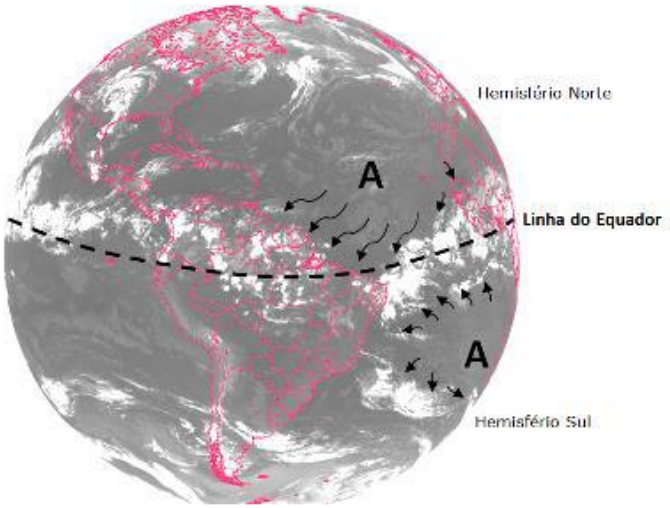


Figura 11 - Sistemas de Alta Pressão e Convergência de Massas para a Formação da ZCIT.
Fonte: INMET (2015).

Assim, a ZCIT constitui-se como uma faixa de baixas pressões acompanhadas de um aspecto atmosférico característico do "tempo fechado / mal tempo" e cuja origem física advém dos processos convectivos de evapotranspiração das florestas equatoriais tropicais, assim como da evaporação dos oceanos.

Sob o plano astronômico, o sistema ZCIT se origina em função da declinação do plano astronômico da Terra em relação ao plano astronômico solar que consequentemente varia os níveis de intensidade da insolação por porção espacial da Terra (**Figura 12**).

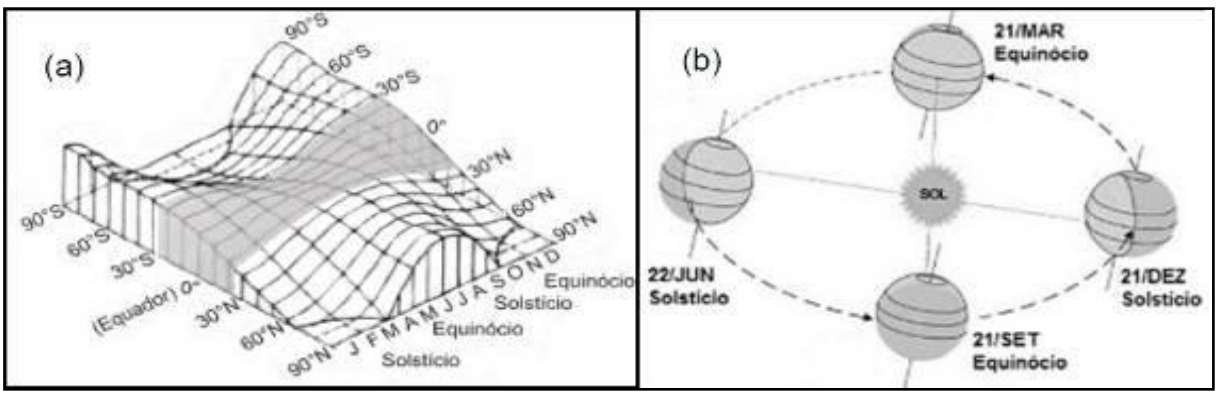


Figura 12 - Variações da radiação solar com a latitude, com destaque da zona intertropical (a) e por período estacional, sobre o globo (b).

Fonte: Santos (2014).

Decorrente dessa variação ao longo do ano da carga energética provinda da modificação dos planos astronômicos, a configuração espacial e da física atmosférica que contribuem para a formação da ZCIT (e dos demais sistemas precipitantes) apresentam alterações que consequentemente, possibilitam oscilações latitudinais no espaço-tempo do sistema (**Figura 13**).

Decorrente dessa variação ao longo do ano da carga energética provinda da modificação dos planos astronômicos, a configuração espacial e da física atmosférica que contribuem para a formação da ZCIT (e dos demais sistemas precipitantes) apresentam alterações que consequentemente, possibilitam oscilações latitudinais no espaço-tempo do sistema (**Figura 13**).

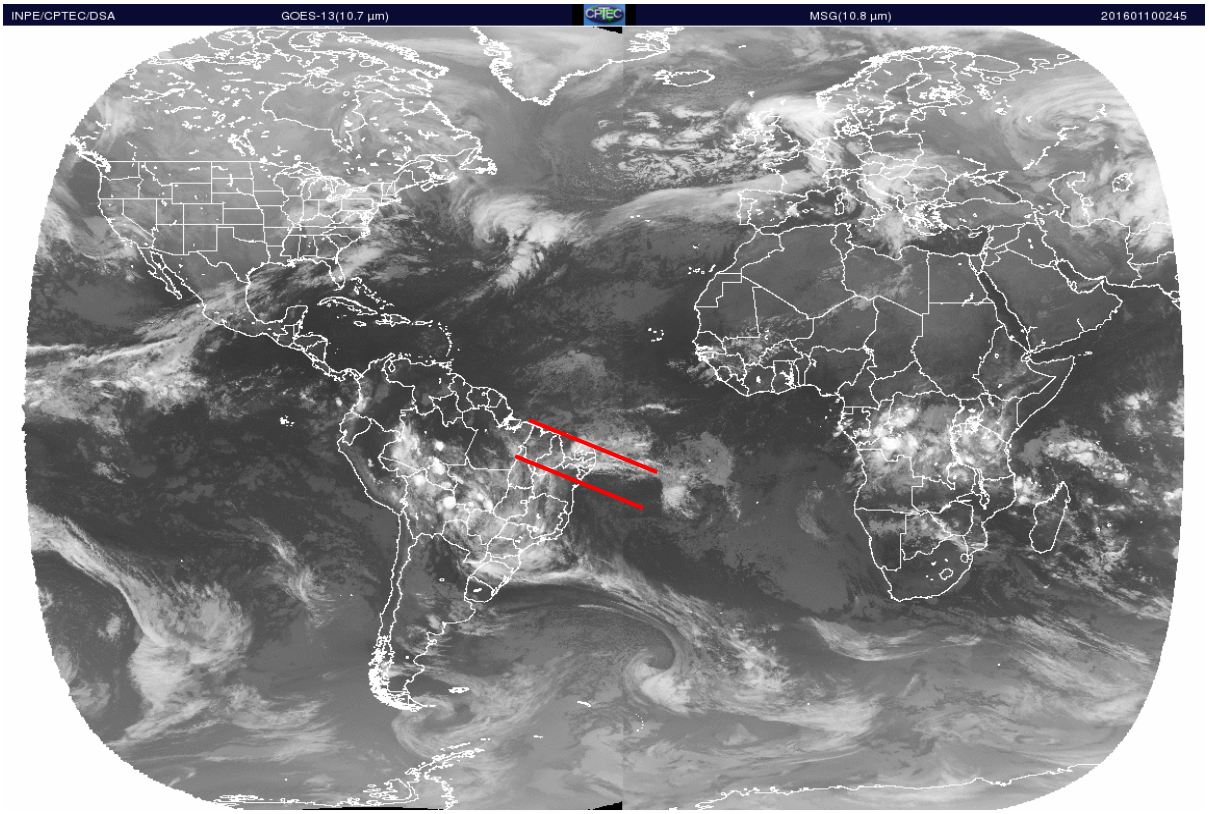


Figura 13 - Evidenciação ilustrativa da ZCIT sobre o oceano Atlântico e RN
Fonte: Adaptado de CPTEC (2016).

No Verão austral, a ZCIT desloca-se para mais ao sul da linha equatorial, em função de neste período existir maiores níveis de insolação o que por sua vez reduz a pressão atmosférica na região favorecendo a ascensão de vapor. Muitas das vezes ela vem formar com a Massa Equatorial Atlântica uma união que corrobora na formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

- **O Anticiclone ou Alta Subtropical do Atlântico do Sul (ASAS)**

A influência dos Anticiclones Subtropicais do Atlântico Sul (ASAS) e do Norte (ASAN) contribuem de forma tônica com a variação da ZCIT ao longo do tempo, tanto na escala global, como na regional que tange o Nordeste brasileiro (NEB) (**Figura 14**).

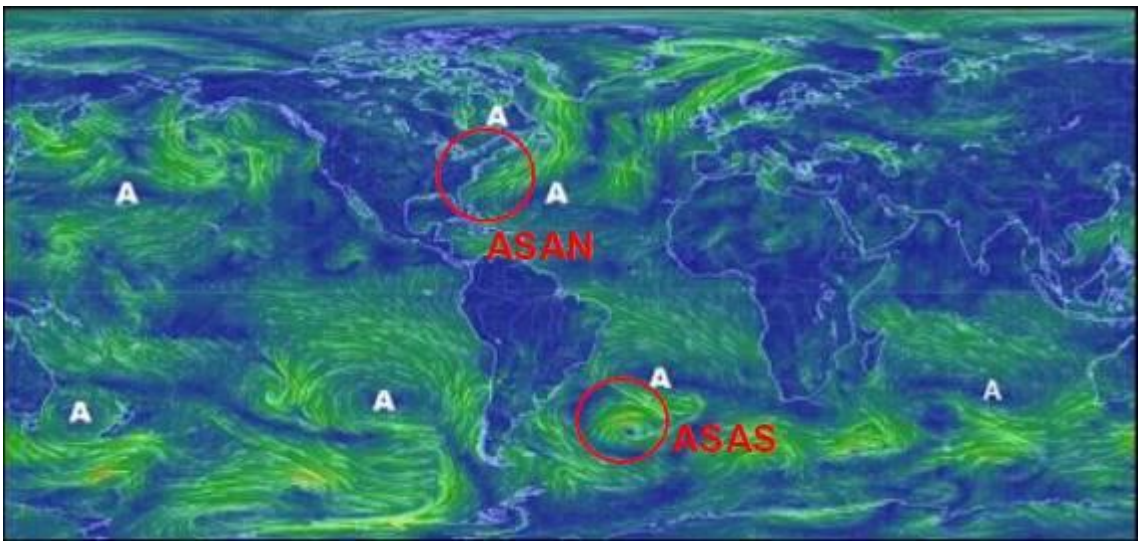


Figura 14 - Sistemas Anticiclônicos com destaque para o ASAN e ASAS.
Fonte: Adaptado de Beccario (2015).

De um modo geral quanto a esses sistemas sinóticos, os anos "chuvosos" no Brasil estão relacionados a ação mais intensa da Alta do Atlântico Norte, o que perfaz com que os ventos alísios de NE se apresentem mais intensos, realizando desse modo, o deslocamento da ZCIT mais ao sul do Equador.

Já os anos considerados como "anos secos" ou de estiagem, normalmente estão associados a Alta do Atlântico Sul, a qual atua de forma mais efetiva. A partir dessa situação, os ventos alísios de SE se tornam mais intensos, o que acaba por configurar o deslocamento da ZCIT mais ao norte.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) representa o principal sistema sinóptico responsável pelas condições climáticas, em particular pelo estabelecimento da estação chuvosa no Nordeste do Brasil (NEB).

Quando as águas do Atlântico Norte estão mais frias que o normal, o Sistema de Alta Pressão do Atlântico Norte (ASAN) e os ventos alísios de nordeste se intensificam. Se neste mesmo período o Atlântico Sul estiver mais quente que o normal, o Sistema de Alta Pressão do Atlântico Sul (ASAS) e os ventos alísios de sudeste enfraquecem. Então, este sistema padrão favorece o deslocamento da ZCIT para posições mais ao sul da linha do Equador, e é propício à ocorrência de anos normais, chuvosos ou muito chuvosos para o setor norte do Nordeste do Brasil.

- **Vórtices Ciclônicos de Alta Atmosfera (VCA)**

Outro sistema sinótico de grande atuação com efeitos notórios no NEB dar-se com os designados Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN).

Os VCANs apresentam-se como sistemas caracterizados por centros de pressão que se originam na alta troposfera e se estendem até os níveis médios latitudinais, dependendo da instabilidade da atmosfera.

Quase estacionários, deslocam-se paulatinamente tanto para leste como para o oeste. Apresentam um tempo de vida de vários dias ocasionando em determinados momentos no NEB, tanto chuvas anômalas, como estiagem.

Segundo Cavalcanti *et al*., (2009) verifica-se que os VCANs apresentam um centro relativamente frio, convergência de massa, movimentos verticais subsidentes no seu centro e ascendente na periferia, além de nebulosidade mais intensa, principalmente na direção de seu deslocamento.

Os centros de alta pressão desses sistemas originam-se no Oceano Atlântico e deste, seguem com sentido ao interior do país e direção do NEB (**Figura 15**).

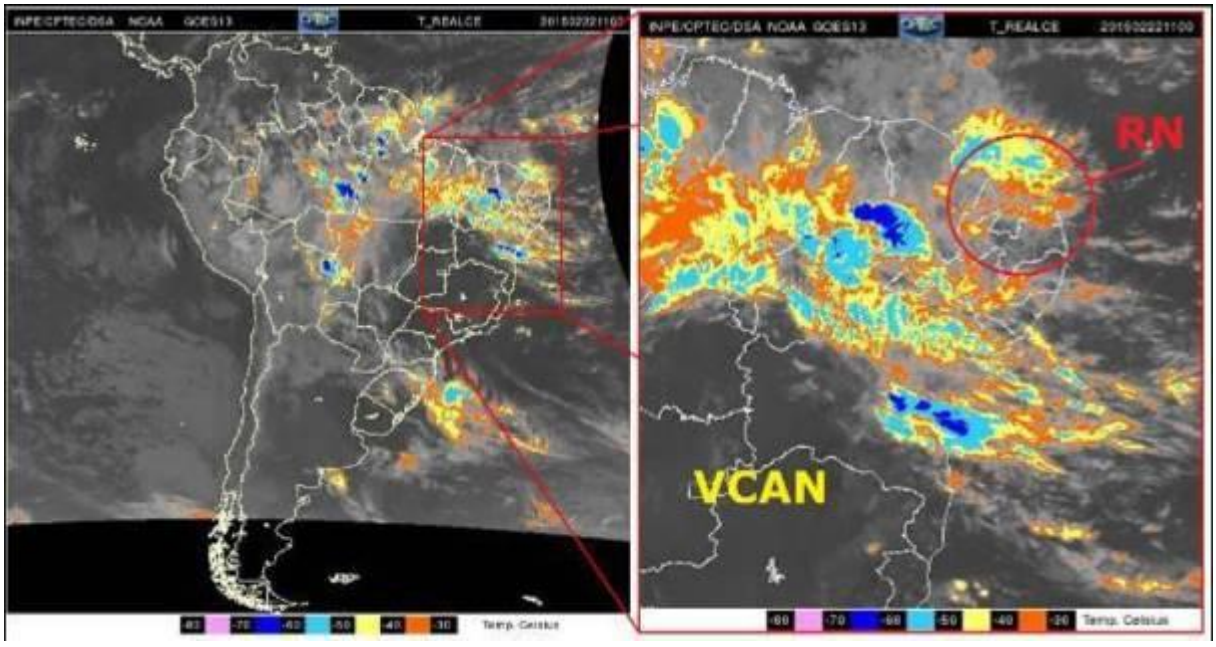


Figura 15 - VCAN na escala continental (a esquerda) e ampliação regional (a direita).
Fonte: Adaptado de CPTEC (2017).

Quando os VCAN's deslocam seus centros de alta pressão sobre a Região Nordeste, esses sistemas normalmente bloqueiam a formação de nuvem precipitante sobre o interior da região, impedindo, também, o deslocamento dos sistemas frontais do litoral para o continente na porção

nordestina, contribuindo para a permanência dos mesmos sobre a Região Sudeste onde causam precipitações persistentes.

- **Linhas de Instabilidade (LI)**

As Linhas de Instabilidade (LI's) caracterizam-se por nuvens em forma de linha do tipo cumulus, cuja ação proporciona eventos de precipitação sobre as áreas de ocorrência.

Conforme Ferreira e Mello (2005), a formação das LI's ocorre devido à grande quantidade de radiação solar incidente sobre a região tropical, o que faz com que ocorra o desenvolvimento das nuvens *cumulus*.

Segundo essas referências, tais nuvens atingem um número maior à tarde e início da noite, quando a convecção é máxima, com consequentes chuvas. Considerando-se o fato de que outra situação contribui para o incremento das LI's, estas ocorrem, principalmente, nos meses de Fevereiro e Março, devido à proximidade da ZCIT (Ferreira; Mello, 2005), momento em que ocorrem máximas convecções, o que auxilia na precipitação no interior Nordestino, tal como no Sertão norte-rio-grandense (**Figura 16**).



Figura 16 - Imagem do satélite METEOSAT-7, mostrando uma Linha de Instabilidade desde o litoral do estado do Maranhão até o estado do Rio Grande do Norte.
Fonte: Ferreira e Mello (2005).

A seguir encontram-se expostas e descritas às principais variáveis (precipitação, temperatura, velocidade dos ventos, umidade relativa e insolação, respectivamente), estas utilizadas

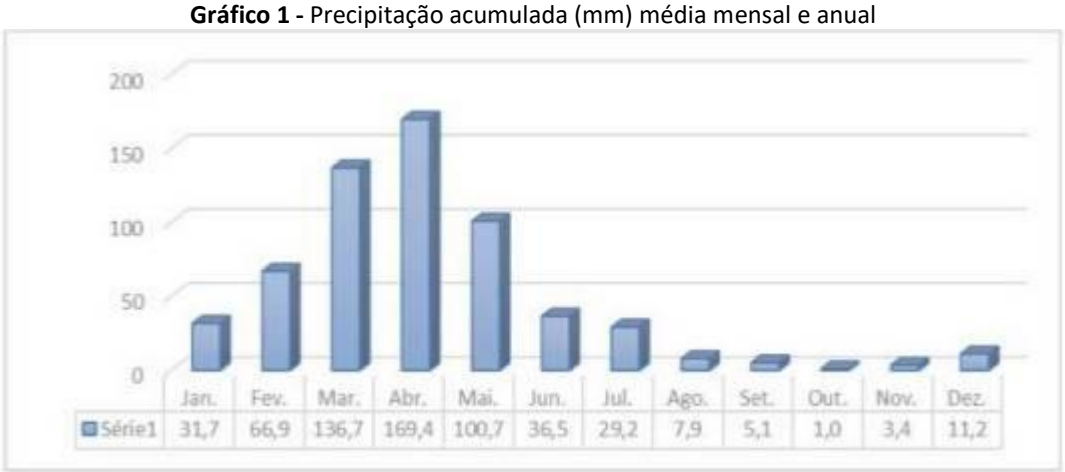
nesse estudo referentes ao período de 1961 a 1990, portanto, período de 30 anos que caracteriza a Normal Climatológica para esta região. Como já discutido, os dados da série histórica foram obtidos da Estação Meteorológica Convencional de Macau (82594).

- **Precipitação**

A área de estudo, por estar em região de clima semiárido, tem níveis médios de precipitação muito baixos, com médias mensais bem definidas. No tocante as maiores precipitações registradas mensalmente, destacam-se os meses de março (136,4 mm) e abril (169,4 mm), conforme disposto no gráfico a seguir (Erro! Fonte de referência não encontrada.). A pluviosidade acumulada total anual é d e 599,7 mm, considerada baixa e característica desta região.

O clima local é influenciado diretamente pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) com foi explicitado anteriormente. A ZCIT se localiza sobre a área de estudo, aproximadamente, nas estações de verão (dezembro a março) e outono (final de março e junho), coincidindo assim com os valores dispostos no gráfico abaixo (observar nos meses de janeiro a junho), influenciando na precipitação pluviométrica média da região. O que ocorre inversamente no período seco, o qual este elemento da dinâmica climática se estaciona no hemisfério norte, cessando o período chuvoso na região.

Gráfico 1 - Precipitação acumulada (mm) média mensal e anual



Fonte: Normal Climatológica de 1961-1990. Estação Climatológica Convencional de Macau/RN. (INMET).

No período de estação chuvosa a precipitação mensal perpassa 150,0mm, como é o caso do mês de abril. No período mais seco (agosto a novembro) correspondente as estações de inverno e primavera no hemisfério sul, observa-se o período mais seco conforme as médias climatológicas, com destaque para o mês de outubro e novembro que obtiveram médias em torno de 1,0mm e 3,4mm, respectivamente.

É importante ressaltar que apesar de baixa precipitação ao longo dos anos, no período de 1984 a 2008, a precipitação média anual foi de 582,0 mm, com menor nível total anual de 97,9 mm em 1993, e o maior total anual de 1.780,6 mm em 1985 (Nascimento, 2009).

- **Ventos**

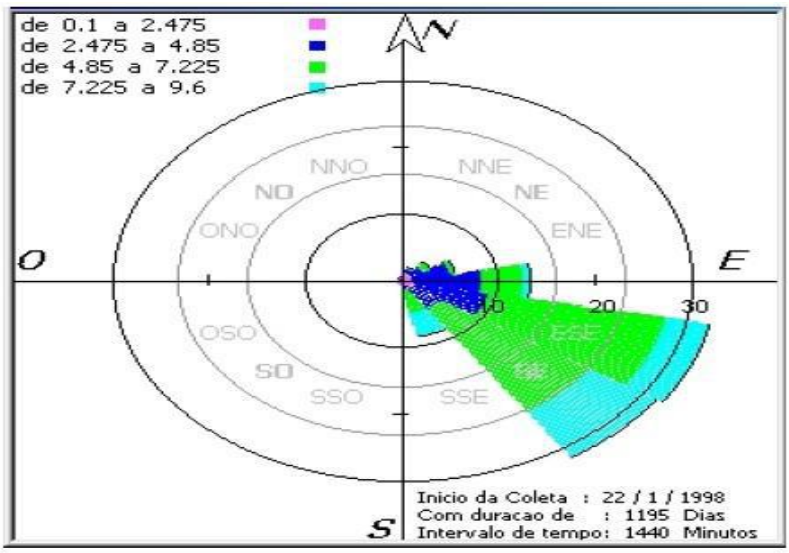
Na região da área de estudo o regime dos ventos é condicionado, principalmente, pela ação dos ventos alísios, que são controlados pelo movimento da zona de convergência intertropical (ZCIT). Estes ventos sopram na direção equatorial sofrendo desvios para esquerda em consequência da Força de Coriollis, originando os ventos de nordeste.

Os ventos que sopram na região possuem uma velocidade média anual de 5,7 M/s ou 20,5 Km/H (Silveira, 2002). São constantes ao longo do ano, apresentando um forte potencial para aproveitamento de energia eólica.

De acordo com a velocidade média mensal para a região, indica ventos menos fortes de abril a maio, coincidindo com o período mais chuvoso, e ventos mais fortes de em setembro e outubro, no período mais seco, portanto.

A menor velocidade média mensal é de 4,4 m/s em Abril, e a maior, de 7,1 m/s em outubro. Velocidades mensais extremas foram registradas, a máxima em outubro de 1982, superior a 8,6 m/s, e a mínima inferior a 0,6 m/s, em abril de 1994 (Silveira, 2002).

Gráfico 2 – Direção dos ventos predominantes na área de estudo



Fonte dos dados: Normal Climatológica de 1961-1990. Estação Climatológica Convencional de Macau/RN. (INMET).

De acordo com o gráfico acima, há a predominância de direção dos ventos na área de estudo de Sudeste, onde se comprova a influência do elemento climatológico de influência ZCIT, conforme pode ser visualizada a sua atuação na abaixo. Nesta pode-se perceber a atuação da ZCIT, sobre o Brasil, sobretudo sobre o Estado do Rio Grande do Norte, o que é comum para o período do ano.

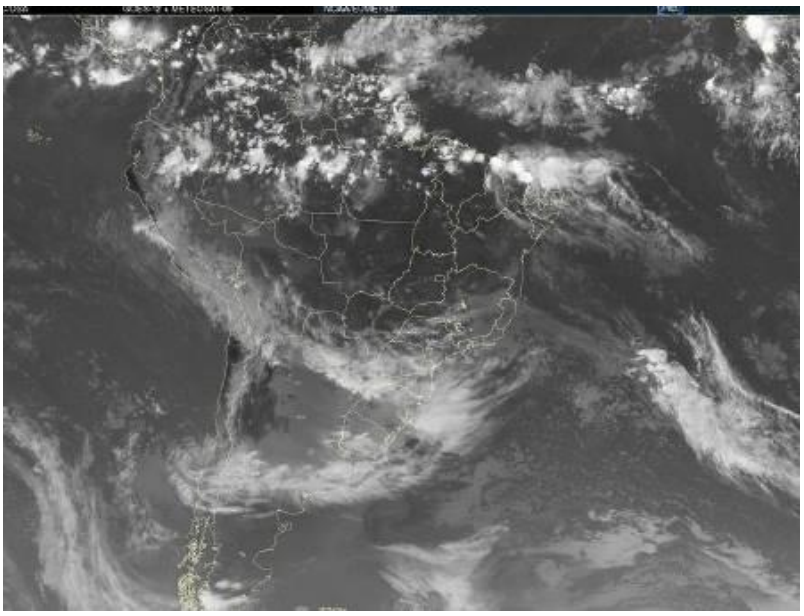


Figura 17 - Imagem de satélite GOES/METEOSAT, de 18/05/2013.
Fonte: CPTEC/INPE (2013).

De acordo com as informações do INMET, percebe-se que a predominância de direção dos ventos na área de estudo está inserida no quadrante Sudeste, isso decorre da influência da ZCIT nesta região atuando juntamente com a Força de Coriolis.

- **Temperatura do Ar**

A temperatura da região estudada pode ser visualizada em mínima, média e máxima. Tem pouca amplitude térmica, sendo constantemente elevada ao longo do ano, também. Ao analisar o **Gráfico 3** vê-se dentre os valores médios que as maiores temperaturas encontram-se nos meses de janeiro e novembro, ambos apresentando 27,1°C e a menor no mês de agosto (24°C).

No que concernem às temperaturas máximas, as mais elevadas ocorrem no mês de agosto (31,8°C) e a mais baixa em maio (29,0°C). E no que diz respeito às temperaturas mínimas, a maior média encontra-se em fevereiro (24,1°C) e a menor em junho (20,3°C).

Gráfico 3 - Comportamento da Temperatura em Graus (ºC)



	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Mínima	22,8	24,1	23,6	23,1	22,8	20,3	20,4	21,0	20,3	21,9	22,1	22,9
Média	27,1	26,5	26,0	24,5	25,4	24,9	24,7	24,0	26,1	24,5	27,1	26,1
Máxima	31,2	31,3	31,3	31,4	29,0	31,2	30,9	31,8	30,9	31,1	31,1	31,5

Fonte: Normal Climatológica de 1961-1990. Estação Climatológica Convencional de Macau/RN. (INMET).

Outro dado importante a ser relacionado com a temperatura é a umidade relativa do ar. Neste dado há o relacionamento da umidade e temperatura, caracterizando a sensação térmica, o que é fundamental para avaliação físico-gráfica de uma área a partir de instalação de um dado empreendimento.

- **Umidade Relativa do Ar**

A umidade relativa do ar para a área de estudo tem como média mensal registrada de 71% aproximadamente. Não apresentando variações significativas ao longo do ano. Este grau de umidade é considerado de médio a baixo para os padrões de umidade do Brasil. Isto caracteriza uma região de estudo com ar quente e seco, o que é típico do semiárido, clima predominante na área como citado anteriormente.

O **Gráfico 4** demonstra o comportamento médio anual deste parâmetro climático. Pode-se perceber que os meses de abril e maio são os meses com maior umidade em detrimento dos meses de setembro e novembro, considerados os mais secos do ano conforme as normais climatológicas.

Gráfico 4 - Umidade relativa do ar (%)



Fonte: Normal Climatológica de 1961-1990. Estação Climatológica Convencional de Macau/RN. (INMET).

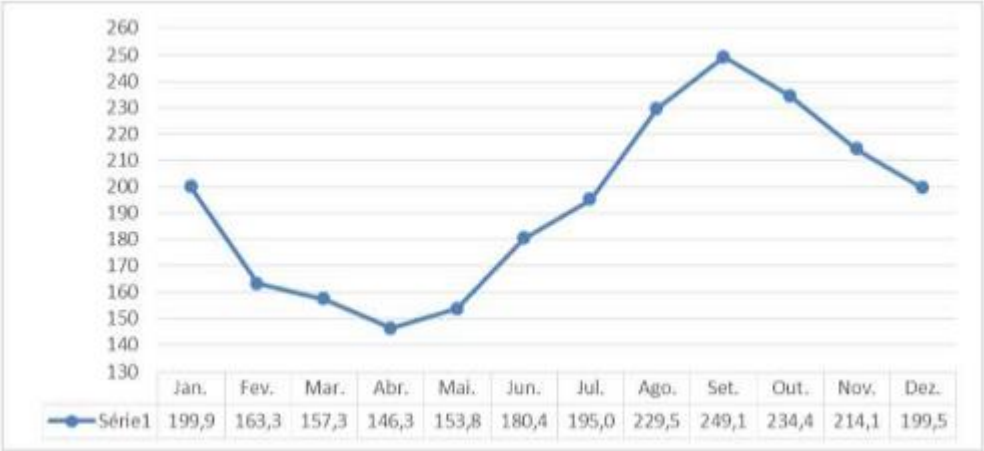
O período de maior umidade relativa do ar média mensal corresponde aos meses de março (75%), abril (76%) e maio (76%). O período com menores valores para este parâmetro reside entre os meses de julho á novembro, com valores variáveis de 66% a 69% aproximadamente, sendo novembro o valor mais baixo (66%). Estes períodos coincidem com o comportamento de pluviosidade para a região, onde há a inter-relação lógica dos dois parâmetros, inerentes a períodos de menor ou maior precipitação pluviométrica. A média anual ficou em torno de 70,3%.

- **Evaporação**

A evaporação média anual em Macau de acordo com dados do INMET (2002) é de 2.322,6 mm. Ao avaliar o **Gráfico 5** ver-se que o período dos maiores valores desta variável ocorre entre agosto a novembro, pois ultrapassam aos 210 mm evaporados, oscilando entre 214,1 a 249,1 mm, sendo a evaporação mais elevada em Setembro com 249,1 mm evaporados.

No que concerne às menores evaporações, essas se concentram entre fevereiro a junho, pois não excedem os 181 mm, enquanto que o valor mínimo é de 146,3 mm no mês de abril.

Gráfico 5 - Insolação média mensal e anual em horas



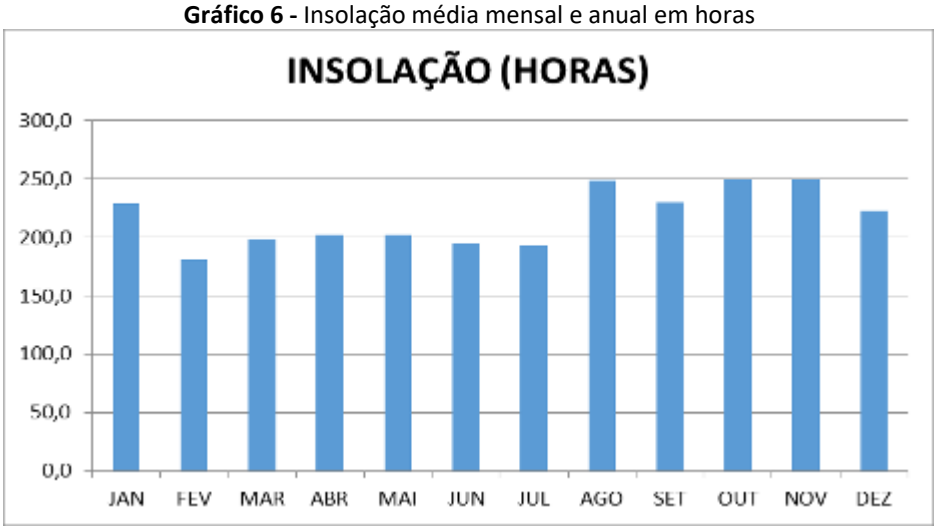
Fonte: Normal Climatológica de 1961-1990. Estação Climatológica Convencional de Macau/RN. (INMET).

- **Insolação**

A relação entre estes dois parâmetros se dá de maneira inversamente proporcional, onde quanto maior a insolação menor a nebulosidade ou presença de nuvens, seguindo uma lógica simples. A insolação média anual para a região estudada reside em 2.600 horas/ano, com média de 7,22 horas/dia. Assim como a média mensal registra 216,9 horas/mês.

Estes valores registrados são considerados dos mais altos do país, com constância ao longo do ano, variando muito pouco, onde o clima semiárido, com configuração quente e seca, é relacionado assim com a baixa nebulosidade e, consequentemente maior insolação.

Gráfico 6 - Insolação média mensal e anual em horas



Fonte: Normal Climatológica de 1961-1990. Estação Climatológica Convencional de Macau/RN. (INMET).

Ao visualizar o **Gráfico 6** constata-se que a insolação varia entre 180,5 horas (Fevereiro) a 249,7 horas (Outubro). Neste mesmo gráfico ver-se que as menores insolações ocorrem no período entre fevereiro a julho, oscilando ente 180,5 a 202,3 horas e as maiores entre agosto a janeiro, variando entre 229,2 a 249,7 horas. Destaca-se que, entre esse período de maiores insolações, nos meses de setembro e dezembro.

No mês de fevereiro foi registrada a menor média mensal de insolação, atingindo 6 horas/dia, e o mês de outubro ocorre a maior média mensal, de 7,6 horas/dia (Lima, 2004). Estes valores caracterizam a região com alto potencial de produção de energia solar também.

- **Nebulosidade**

No tocante ao gráfico de nebulosidade (**Gráfico 7**) foi registrado valores relativos para a região entre 5 e 6 em uma escala de 0 – 10. Os meses de maior nebulosidade são janeiro, maio e junho, e de menor nebulosidade nos meses agosto a dezembro. Realidade que coincide com o período chuvoso ou de maior pluviosidade para a área de estudo. Como já citado anteriormente.

Gráfico 7 - Nebulosidade média mensal e anual em décimos



Fonte: Normal Climatológica de 1961-1990. Estação Climatológica de Macau/RN. (INMET).

Ao analisar o **Gráfico 7** visualiza-se que na área em estudo encontra-se parcialmente nublado (coberto por nuvens) durante todo ano, conforme classificação de Wollmann; Sartori (2010) na tabela abaixo.

Tabela 3 - Classes equivalentes para estimação da participação mensal e sazonal da nebulosidade

Classes Equivalentes de Nebulosidade (0/10 de céu coberto)	Classificação da Variação da Nebulosidade
0 - 3	Pouca nebulosidade
4 - 6	Parcialmente nublado
7 - 10	Muita nebulosidade

Fonte: Wollmann; Sartori, 2010.

Considerações finais

Diante da climatologia exposta o ideal é que o empreendimento seja instalado no período de agosto a dezembro, pois nesse há carência de precipitação e maiores temperaturas e incidência solares, diminuindo assim possíveis acidentes provenientes de estradas escorregadias e dificuldades no exercício de algumas atividades.

4.1.2. Geologia

Geologia Regional

O Brasil está inserido em sua totalidade na plataforma continental de margem passiva da América do Sul. Uma região estável tectonicamente, portanto, protegida de sismos de grandes magnitudes e zonas de vulcanismo. Esta plataforma é definida por três escudos pré-cambrianos, denominados: Brasil Central ou Guaporé; das Guianas; e Atlântico, além de extensas áreas de coberturas plataformais fanerozóicas, com relevo esculpido por bacias sedimentares, através das intempéries climáticas locais (**Figura 18**).



Figura 18 - Plataforma brasileira: porção continental da placa Sul-Americana destacando a área estável fanerozóica, a Plataforma Sul-Americana e as áreas instáveis dos Andes (Caribenhos, Setentrionais, Centrais e Meridionais) e do bloco da Patagônia.
Fonte: Modificado de Almeida et al. 1976. In Schobbenhaus e Neves, 2003.

Ainda sobre a Plataforma Sul-americana, Schobbenhaus e Neves (2003) acrescentam que:

> (...) O Brasil ocupa a parte principal (>75%) dessa plataforma fanerozóica, compartilhando-a ao norte com a Colômbia, Venezuela (de forma parcial), Guiana, Suriname e Guiana Francesa. Parte do território boliviano está incluída na porção mais ocidental desta plataforma, e ao sul o Paraguai, Uruguai (inteiramente incluído) e parte central e norte da Argentina (ao norte do Rio Colorado), também estão incluídos nesta unidade tectônica. O limite da plataforma com as faixas móveis fanerozóicas é em grande parte convencional e geralmente está encoberto por depósitos modernos (a "dala cisandina").
> Nesse domínio formaram-se as bacias subandinas de antepaís durante o Neocenozóico, estendendo-se desde a Venezuela até o sul da Argentina. (SCHOBBENHAUS E NEVES 2003, p. 8).

A exposição do embasamento da plataforma continental brasileira, originado por processos termo-tectônicos (incluindo soerguimentos), recebeu a denominação de escudo. Os escudos cristalinos do Brasil possuem idade pré-cambriana, ou seja, geologicamente muito antiga, com gênese que remonta à formação da Plataforma Sul-americana.

De maneira mais abrangente são compostos por rochas do Complexo Cristalino (metamórficas e ígneas), dobradas e/ou cisalhadas com desenvolvimento de sistema de falhas, sobretudo no escudo atlântico sul, onde esta configuração tectônica pode ser observada na região sudeste do país mais precisamente na “Serra do Mar” e na provícia Borborema no Nordeste, nas zonas de cisalhamento de Idade Brasiliana , tais como a faixa Seridó que ocorre na área de estudo.

A Bacia Sedimentar Potiguar é composta por um complexo geológico de rochas sedimentares, com importante exploração mineral no estado, com destaque para o petróleo e gás natural, assim como, a exploração de calcário para construção civil e sal marinho.

Segundo Soares *et al* (2003) a bacia sedimentar Potiguar desenvolveu-se sob o substrato cristalino de idade pré-cambriana pertencente a Província Borborema.

> (...) O embasamento da Bacia Potiguar foi caracterizado por Jardim de Sá (1984, 1994), sendo constituído por diversas faixas de rochas supracrustais e domínios gnáissico-migmatíticos, com trend NE. A configuração geométrica da estrutura da bacia é constituída por um conjunto de "grabens" assimétricos de direção NE-SW, denominados Umbuzeiro, Guamaré, Boa Vista e Apodi (Bertani et al., 1987; Cremoni et al., 1996, entre outros), que são separados por altos internos do embasamento cristalino, denominados Quixaba, Serra do Carmo e Macau. (CHAVES, 2005, p.15)

Na porção oriental do estado encontra-se a bacia sedimentar da margem continental brasileira denominada Pernambuco/Paraíba (MABESOONE e ALHEIROS, 1998). Esta bacia limita-se ao sul pelo lineamento Pernambuco que a separa da bacia de Sergipe-Alagoas; ao norte pelo Alto de Touros (divisa com a bacia Potiguar) e a oeste com o sistema de falhas de borda, segregando a mesma do embasamento pertencente à Província Borborema. Conforme Souza-Lima *et. al.*, (2003) a bacia sedimentar Pernambuco/Paraíba é composta pelas sub-bacias de Olinda, Alhandra, Miriri, Canguaretama e Natal.

No que se refere à Província Borborema no tocante ao estado do Rio Grande do Norte, pode-se dizer que:

> (...) compreende, em sua maior parte, rochas pré-cambrianas da Província Borborema as quais são recobertas por sedimentos fanerozóicos da Província Costeira e Margem Continental, conforme definido por Almeida et al. (1977). A Província Borborema é constituída por seqüências metassedimentares e metavulcânicas de idades meso e neoproterozóicas, com blocos de embasamento de idade paleoproterozóica, com alguns remanescentes do Arqueano, configurando um cinturão orogênico meso-neoproterozóico, envolvendo microplacas e terrenos/domínios mais antigos. Sua evolução culminou com uma colagem tectônica

brasiliana/pan-africana de 600 Ma (Brito Neves et al., 2000), a qual foi acompanhada de um importante plutonismo granítico. (in CPRM/FAPERN 2006).

A localização tectônica do estado está inserida na Província Borborema, onde pode ser visualizada na **Figura 19**, assim como a compartimentação tecnoestrutural desta província. Nessa figura está localizado o estado de maneira simplificada, em escala de mapeamento mais abrangente, com menor detalhamento ou diferenciação litoestratigráfica (escala pequena). A identificação dos principais domínios tectonoestruturais dentro da compartimentação da Província, com escala de mapeamento do estado em si, pode ser descrita a partir da **Figura 20**.

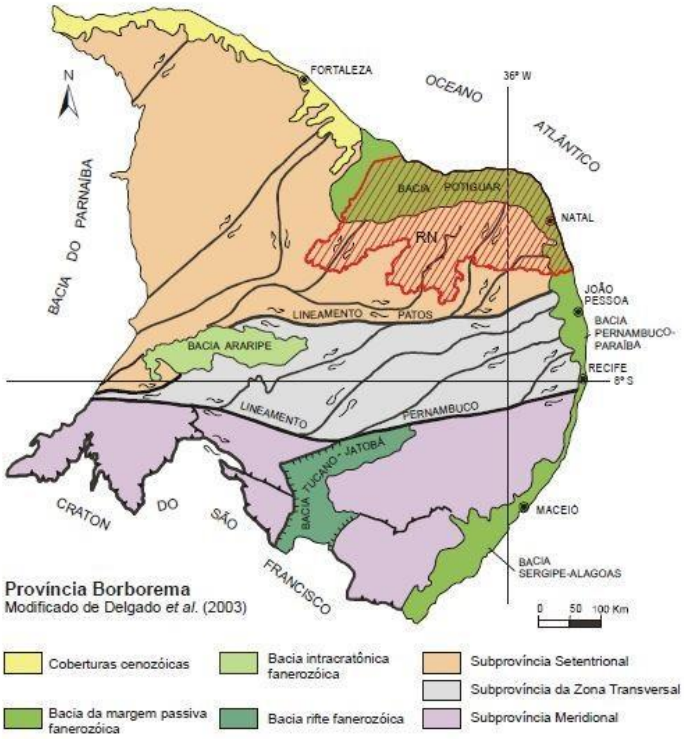


Figura 19 - Província Borborema localizando o Rio Grande do Norte.
Fonte: Modificado de Delgado *et al*. (2003), in CPRM/FAPERN (2006).

Conforme o mapa tectônico regional (**Figura 20**) foi possível identificar o arcabouço tecnoestrutural do Rio Grande do Norte, a partir do qual, pode-se perceber a distinção entre a zona de estruturas sedimentares (Bacia da margem passiva fanerozóica) na porção setentrional e oriental do estado, e a zona de estruturas do complexo cristalino na porção central do mapa. Onde se destacam os principais grupos litoestruturais dispostos do mais recente para o mais antigo, destacam-se: Coberturas Continentais Cenozóicas; Bacias Sedimentares Mesozóicas; Magmatismo Brasiliano; Domínio Jaguaribeano; Domínio Rio Piranhas – Seridó (FSE - Faixa Seridó, ERP - Embasamento Rio

Piranhas); e Domínio São José Do Campestre (CP - Complexos Paleoproterozóicos, NBJ - Núcleo Arqueano Bom Jesus - Presidente Juscelino).

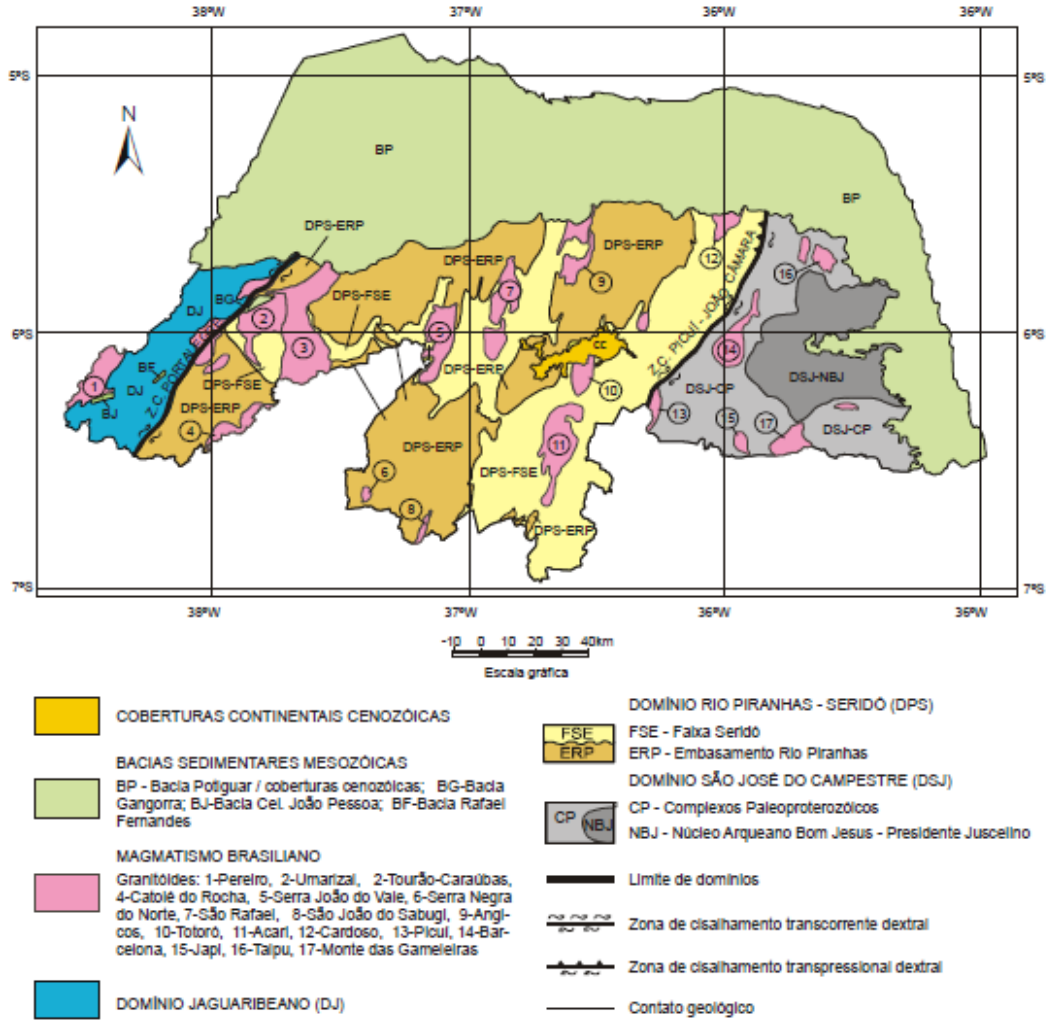


Figura 20 - Mapa do Arcabouço Tectonoestrutural do Rio Grande do Norte.
Fonte: Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte 1:500.000 – CPRM/FAPERN 2006.

Dentro deste contexto tectônico e estrutural estão as unidades geológicas, presentes no Mapa geológico do Rio Grande do Norte, realizado em trabalho conjunto entre CPRM – Serviço Geológico do Brasil – e Governo do Estado, com mapeamento em escala 1: 500.000 (**Figura 21**). As informações contidas no mapa são consideradas como a fonte mais confiável e de maior detalhamento para informações geológicas que abrangem todo o estado.

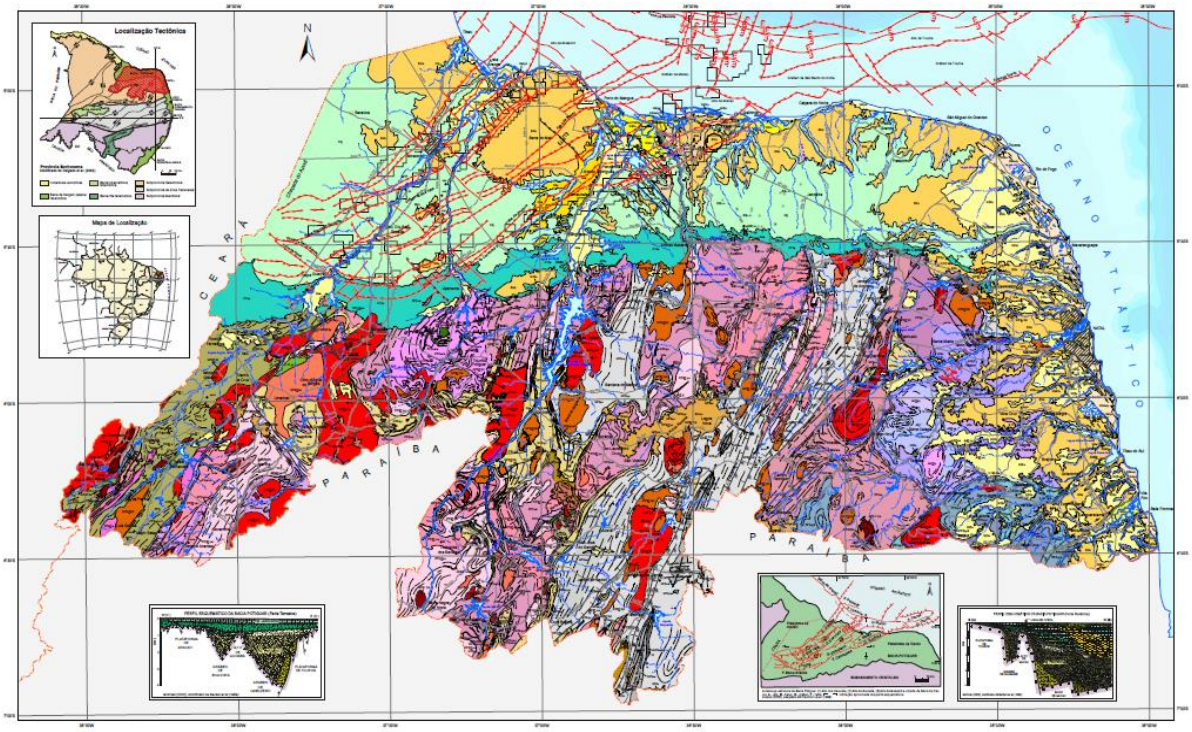


Figura 21 - Representação ilustrativa do Mapa Geológico do Rio Grande do Norte.
Fonte: CPRM (2006).

O mapa retrata a realidade supracitada, com diferenciação litológica por cores, seguindo convenções cartográficas que definem cores claras (frias) para rochas sedimentares e cores escuras (quentes) para rochas do complexo cristalino (ígneas e metamórficas).

A área de estudo, local da possível implantação do empreendimento, está inserida na bacia potiguar, em que abrange a porção oriental e setentrional do estado e em que está localizado o município de Pedro Avelino, onde se pretende instalar o empreendimento eólico.

Portanto, neste estudo buscou-se caracterizar as unidades geológicas inerentes à Área Diretamente Afetada (ADA) dentro do polígono do empreendimento, Área de Influência Direta (AID) com raio de 500 metros, e Área de Influência Indireta (AII) com raio de 1500 metros de acordo com a poligonal de implantação.

Coluna Litoestratigráfica

A Bacia Potiguar apresenta diversos estágios tectônicos e deposicionais em sua gênese geológica. Segundo Farias (1997), pode-se dividi-la em quatro grandes sequências e suas sedimentações correlatas, são elas: Megassequência Mesozoica Rift (Formação Pendências); Grupo de Sequências Mesozoicas Transicionais (Formações Pescada e Alagamar); Grupo de Sequências Mesozoicas Fluviomarinhas Transgressivas (Formações Açu, Ponta do Mel, Ubarama e Jandaíra); e

Grupo de Sequências Mesozoicas Fluviomarinhas Regressivas (Formações Guamaré, Tibau e Barreiras). Completando o último grupo de sequências, encontram-se os sedimentos Quaternários, subdivididos por Silva e Nogueira (1995) em: Sequência Quaternária Sub-recente e Sequência Quaternária Recente. A Sequência Quaternária Sub-recente engloba unidades que já completaram os seus processos de sedimentação, encontrando-se ou não litificadas (Formação Potengi, beach rocks, areias de dunas fixas, cascalheiras e colúvios), enquanto que a Sequência Quaternária Recente é uma unidade composta por sedimentos que participam dos processos deposicionais atuantes nos dias atuais (leques aluviais, sedimentos de praia recente, dunas móveis, aluviões e manguezais). O mapa Geológico simplificado da Bacia Potiguar pode ser visualizado na **Figura 22**.

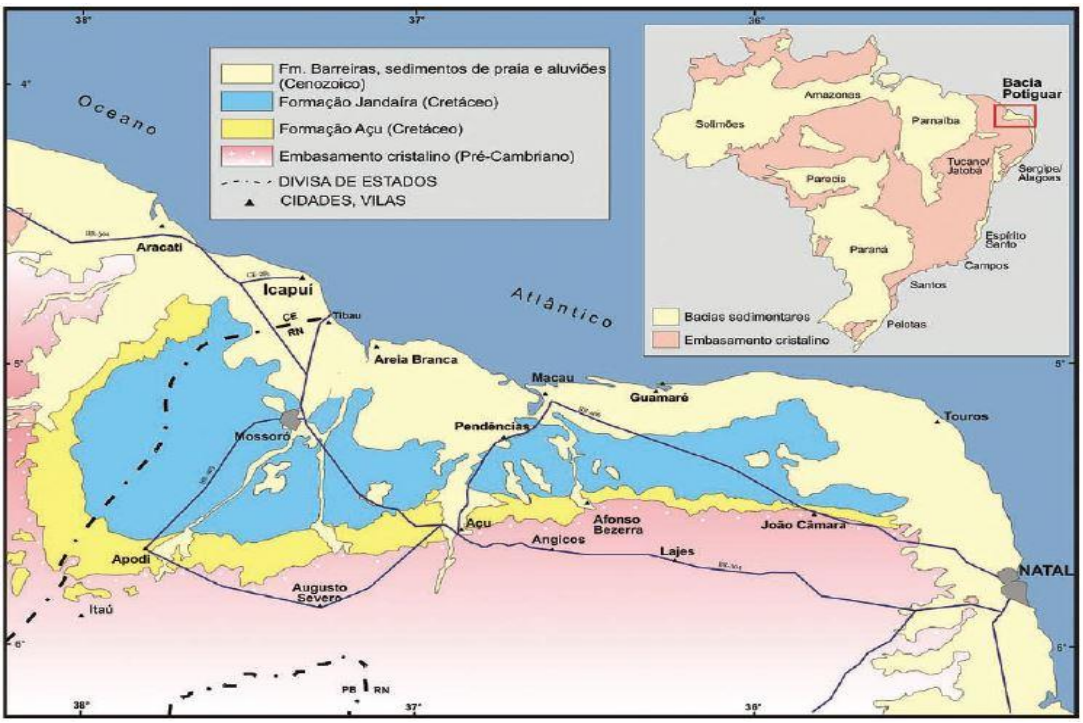


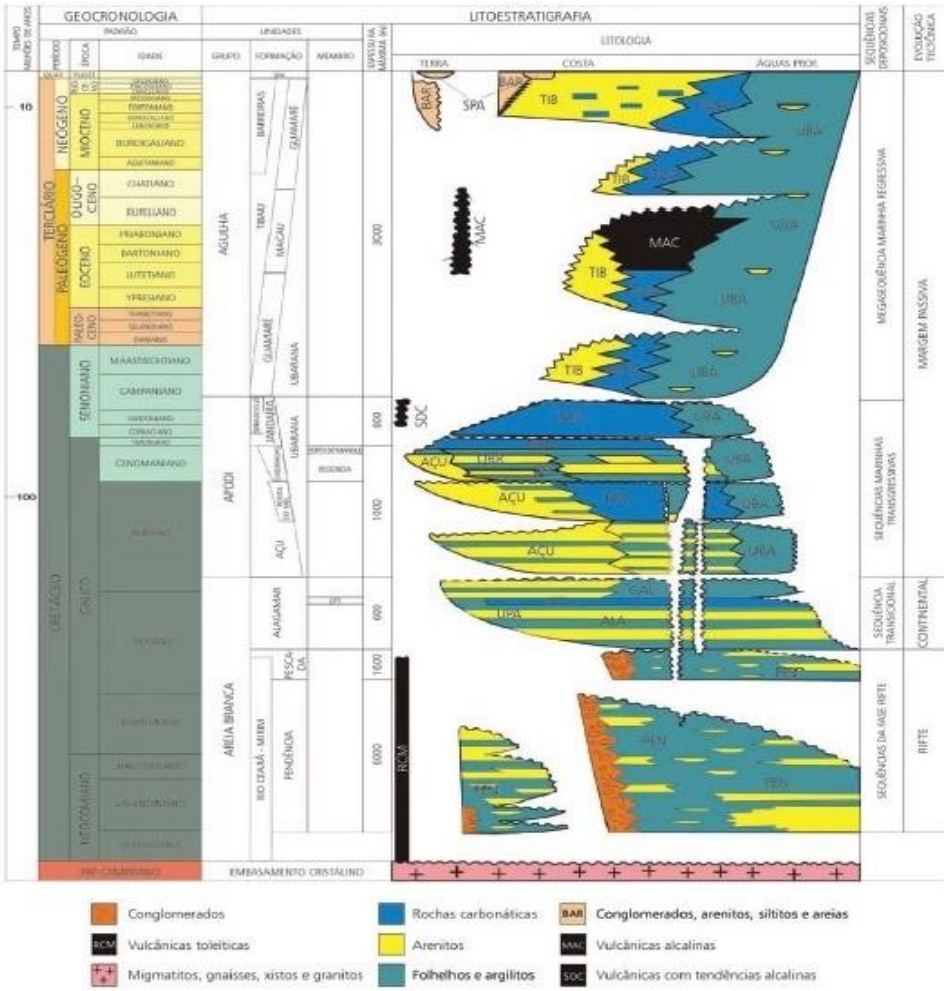
Figura 22 - Mapa Geológico da Bacia Potiguar Simplificado.
Fonte: Soares, et al. 2003, in Chaves, 2005.

Para o presente trabalho utilizou-se a coluna litoestratigráfica de Araripe & Feijó (1994). A qual pode ser visualizada na figura a seguir. Nesta há a divisão da litologia da Bacia em três grandes grupos da base para o topo: Grupo Areia Branca; Grupo Apodi; Grupo Agulha.

> O Grupo Areia Branca constitui a sucessão basal da Bacia Potiguar, de caráter eminentemente clástico continental, e inclui as Formações Pendências, Pescada e Alagamar. A Formação Pendências (Souza, 1982) é constituída por arenitos médios a grossos, com intercalações de folhelhos e siltitos, dispostos em discordância angular com o embasamento cristalino. O Grupo Apodi engloba as formações Açu, Ponta do Mel, Quebradas e Jandaíra. O Grupo Agulha envolve as formações Ubarana,

> Guamaré e Tibau, formadas por rochas sedimentares clásticas depositadas sob ambiente de alta e baixa energia. (CHAVES, 2005, p.19).

Na **Figura 23** tem-se a coluna litoestratigráfica de Araripe & Feijó (1994). Conforme observado, a disposição geocronológica para esta Bacia vai do período Cretácio ao Quartenário. Tal como suas litologias de maior destaque são (da base para o topo): Formação Açu, Formação Jandaíra e Formação Barreiras. As quais serão descritas a seguir neste trabalho.



PEN = Formação Pendência; RCM = Rio Ceará-Mirim; PES = Formação Pescada; ALA = Formação Alagamar; UPA = Membro Upanema; CPT = Camada Ponta do Tubarão; GAL = Membro Galinhos; AÇU = Formação Açu; UBA = Formação Ubarana; PML = Formação Ponta do Mel; QBR = Formação Quebradas; RED = Membro Redonda; POM = Membro Porto do Mangue; JAN = Formação Jandaíra; SDC = Serra do Quó; GUA = Formação Guamaré; TIB = Formação Tibau; MAC = Macau; BAR = Formação Barreiras; SPA = Sedimentos de Praia e Aluvião.

Figura 23 - Coluna crono-estatigráfica da Bacia Potiguar.
Fonte: Araripe & Feijó (1994), in CHAVES (2005).

Neste estudo, buscou-se caracterizar as formações inerentes à área diretamente afetada (ADA), área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII) ao empreendimento. Portanto, sempre que possível, haverá a localização do substrato geológico em relação às essas duas áreas de influência definidas.

Geologia Local

Durante o trabalho de campo realizado e através da folha Jandaíra (SB.24-X-D-III) identificou-se que a ADA, AID E AII encontram-se sobre a unidade geológica Depósitos Aluvionares (Q2a).

Segundo as informações supracitadas e com base no banco de dados da CPRM (2014) da folha Jandaíra SB.24-X-D-III escala 1:100.000, e dados de campo foi elaborado o mapa geológico (**Figura 24**), ilustrando a localização e o limite de cada unidade geológica ocorrente na área.

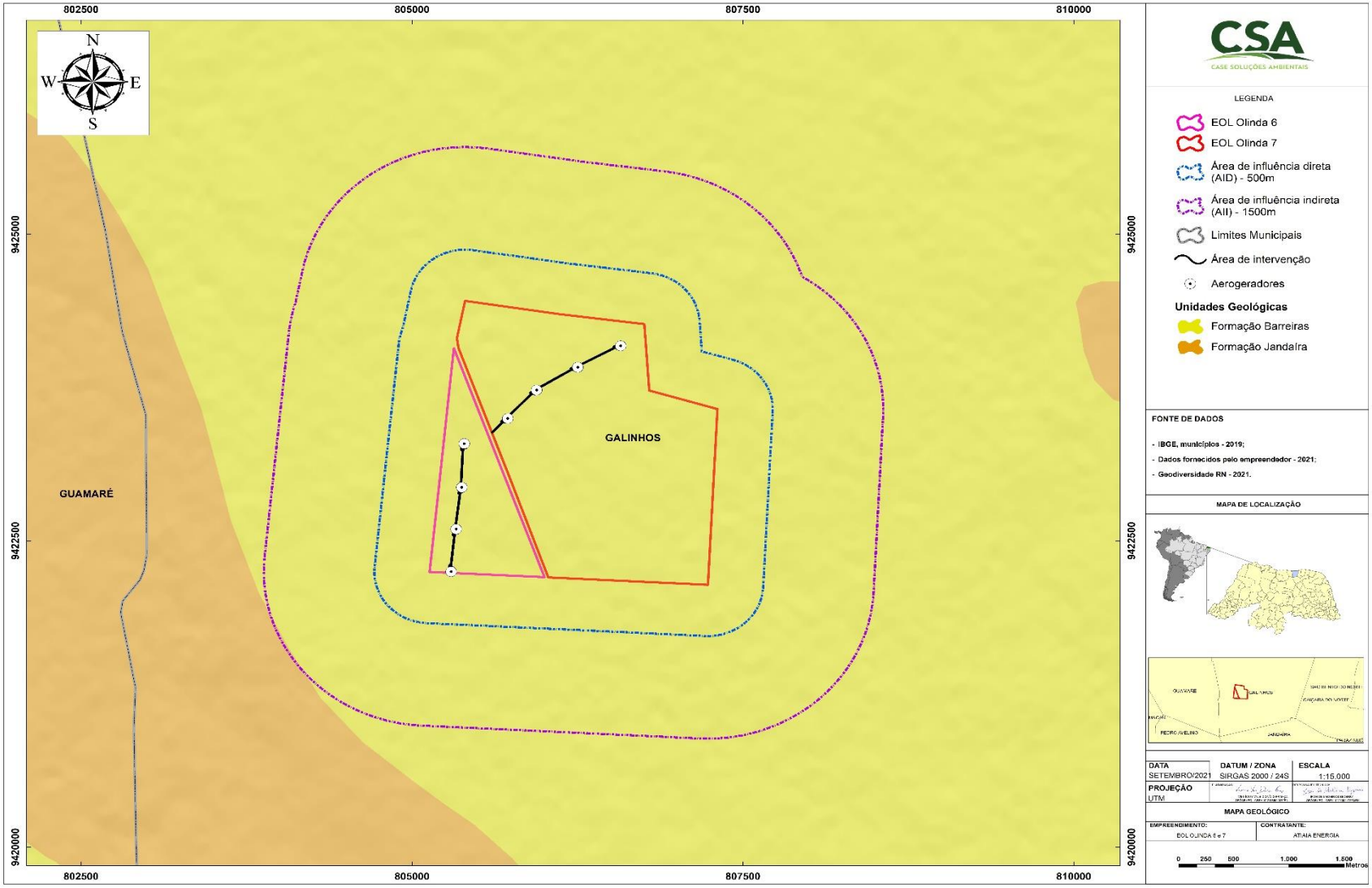


Figura 24 - Mapa geológico das áreas de influência do empreendimento
Elaboração: CSA.

Com maior frequência nas Áreas de Influência Direta (AID), Indireta (AII) e Área Diretamente Afetada (ADA), observa-se a unidade Depósitos Aluvionares (Q2a) de idade Quaternária. a totalidade do Complexo Eólico Olinda. Os depósitos são constituídos por areias quartzosas fina a grossa, com coloração creme, amarelada e esbranquiçada, mal selecionadas subangulosas e subarredondadas, localmente ocorrendo cascalhos. Nos percursos de campo desenvolvidos na área, não foram identificados afloramentos, mas a litologia pode ser confirmada através do solo conforme foto a seguir.



Foto 2 - Neossolo indicativo de Depósitos aluvionares da –ADA – areia quartzosa fina a média.
Fonte: CSA.



Foto 3 - Neossolo indicativo da unidade geológica depósitos aluvionares de canais da ADA – Areia pouco argiliosa com pouco óxido de Ferro.
Fonte: CSA.



Foto 4 - Neossolo indicativo da unidade geológica da ADA –Textura argilosa, cor cinza-amarelada com matéria orgânica**.**
Fonte: CSA.

4.1.3. Geomorfologia

Geomorfologia Regional

O relevo é resultado da interação dos processos de troca de energia e matéria (litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera) que se desenvolvem no tempo e no espaço, cuja origem e transformação ocorrem a partir de dois tipos de agentes: internos ou endogenéticos, oriundos do interior da terra (tectonismos, abalos sísmicos e vulcanismo) e os externos ou exogenéticos, proveniente geralmente do clima da região e da ação do intemperismo, o qual é responsável pela fragmentação de rochas e minerais, que criam ou modificam o relevo mediante o processo erosivo, esculpindo o relevo (NUNES, 2006).

De acordo com Florenzano (2008), dependendo de suas características, o relevo favorece ou dificulta a ocupação dos ambientes terrestres pelo homem, pois a superfície terrestre não é plana nem uniforme em toda a sua extensão. Ao contrário, caracteriza-se por elevações e depressões de diferentes formas com maior ou menor grau de acentuação (horizontais ou tabulares, convexas, côncavas, angulares e escarpadas) que constituem seu relevo. De um lado, ele pode ser um obstáculo (ou barreira) ao uso da terra (rural e urbano) e dificultar, além de encarecer, a construção de grandes obras de engenharia (estradas, aeroportos, hidrelétricas etc.). Por outro lado, o relevo e os rios, podem servir de limites (fronteiras) políticos entre municípios, estados e países, e ter um grande valor cênico para a exploração.

Devido a tais características, a análise do relevo é de suma importância não só para a própria Geomorfologia (ciência que estuda as formas de relevo, sua gênese, composição e os processos que

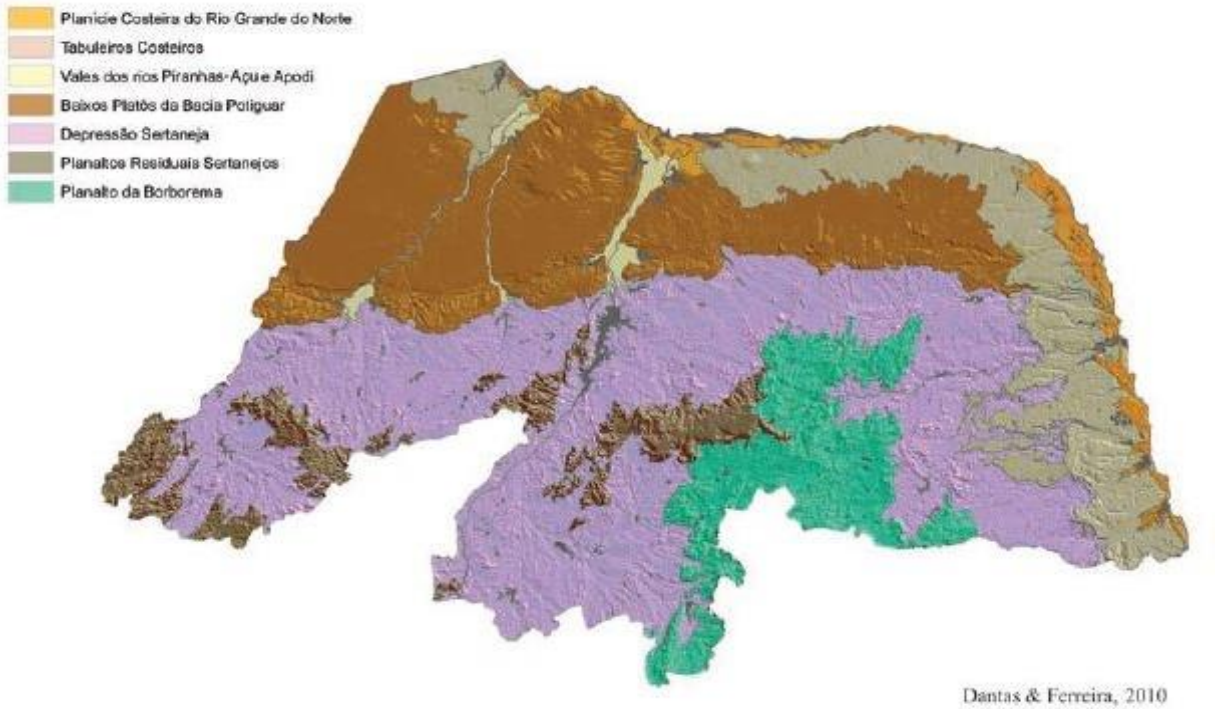
neles atuam), mas também para as outras ciências da terra que estudam os componentes da superfície terrestre (rochas, solos, vegetação e águas), bem como na definição da fragilidade/vulnerabilidade do meio ambiente e no estabelecimento de legislação para a sua ocupação e proteção (FLORENZANO, 2008).

A geomorfologia do Nordeste brasileiro é notadamente marcada por estruturas deformacionais dúcteis e rúpteis impressas no embasamento cristalino pré-cambriano. Essas estruturas são representadas por um conjunto de morfologias desenvolvidas em zonas de falhas herdadas da estruturação pré-cambriana.

A compartimentação do relevo ora analisada baseia-se nas características morfológicas do terreno, envolvendo a análise da origem, do estágio evolutivo e da geometria do conjunto de formas presentes na região estudada.

A subdivisão das unidades geomorfológicas baseou-se na semelhança entre as formas de relevo e na sua gênese em relação aos fatores litológicos, estruturais e climáticos. O estado do Rio Grande do Norte apresenta uma grande variedade de formas de relevo, esculpidas em sedimentos da Bacia sedimentar Potiguar e terrenos mais antigos do embasamento cristalino. De maneira mais ampla, as formas de relevo que ganham destaque são as planícies costeiras, planícies fluviais, tabuleiros costeiros, depressão sertaneja, planaltos e chapadas (**Figura 25**).

Domínios Geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte



Dantas & Ferreira, 2010

Figura 25 - Domínios Geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte.
Fonte: Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte (CPRM, 2010).

Conforme a classificação dos domínios morfoclimáticos do Brasil (AB'SABER, 1969), o relevo do Rio Grande do Norte está inserido em dois domínios e uma faixa de transição:

- Domínio de Mares de Morros: Corresponde aos Tabuleiros Costeiros do Nordeste Oriental;
- Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas: Constituído por quatro padrões morfológicos principais: Superfícies de Aplainamento da Depressão Sertaneja; Chapadas Sustentadas por Rochas Sedimentares; Serras Isoladas; Planalto da Borborema.

Intercalando esses domínios, existe uma importante faixa de transição morfoclimática, do litoral úmido para o sertão semiárido, denominada Agreste Potiguar (**Figura 26**).

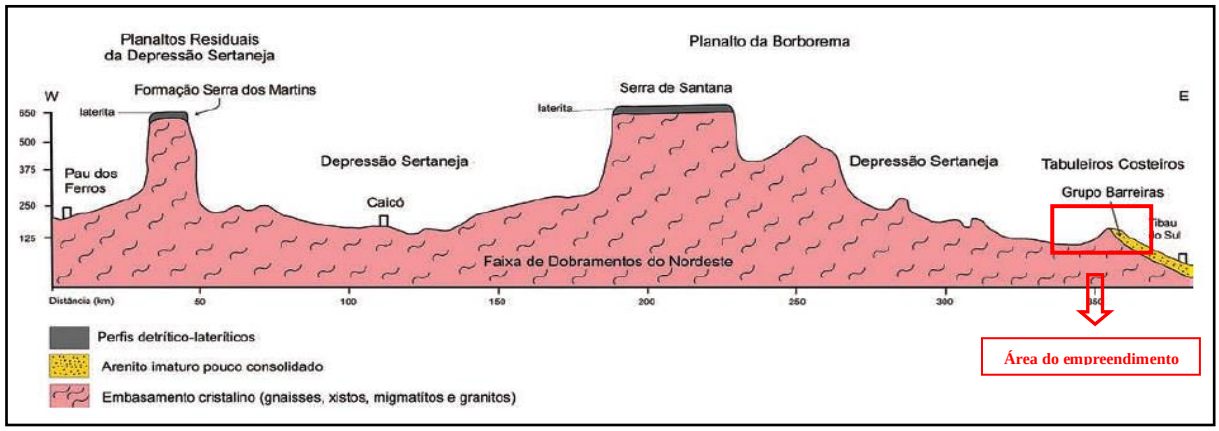


Figura 26 - Perfil geológico-geomorfológico esquemático do transect Tibaudo do Sul-Pau dos Ferros/RN.
Fonte: Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte (CPRM, 2010).

Planície Costeira do Rio Grande do Norte

A Planície Costeira do Rio Grande do Norte abrange uma estreita, mas extensa franja ao longo do litoral potiguar, invariavelmente posicionada entre a linha de costa e os Tabuleiros Costeiros, sendo que estes estão, em grande parte, sustentados por rochas sedimentares pouco litificadas do Grupo Barreiras ou, em muito menor expressão, por rochas sedimentares das formações Tibau e Jandaíra. Por vezes, esses tabuleiros estão diretamente colocados junto à linha de costa, formando falésias com desnivelamentos superiores a 20 m de grande beleza cênica. Nesses trechos, localizados no litoral leste do estado, principalmente entre os municípios de Baía Formosa e Natal, as planícies costeiras são descontínuas ao longo do litoral. Esse domínio geomorfológico apresenta um diversificado conjunto

de padrões de relevo deposicionais de origens eólica, fluvial e marinha, dentre os quais se destacam Campos de Dunas e Planícies Fluviomarinhas, apresentando extensos manguezais.

A Planície Costeira do Rio Grande do Norte pode ser individualizada em duas seções principais: litoral leste, de clima úmido em zona de Mata Atlântica, com ocorrência de chuvas mais intensas ao longo do inverno, devido às precipitações promovidas pela massa Equatorial Atlântica (mEa) (clima As, segundo Koëppen); litoral norte, de clima semiárido, em zona de Caatinga, com prolongada estiagem e um curto período chuvoso entre o verão e o outono, associado à atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (clima Bsh, segundo Koëppen). O litoral leste se estende desde Baía Formosa até uma área compreendida entre o lendário Cabo de São Roque (notável ponto de inflexão da linha de costa nordeste brasileira e importante marco geográfico desde tempos coloniais) e Touros. O litoral norte, por sua vez, estende-se desde uma área compreendida entre Touros e São Miguel do Gostoso até Tibau.

Os Campos de Dunas ocupam grande parte da planície costeira potiguar, tanto no litoral leste quanto no litoral norte, embora as acumulações eólicas mais expressivas abranjam um extenso trecho entre Tibau do Sul e Touros, no litoral leste. A remobilização eólica dos sedimentos arenosos marinhos é tão expressiva que não foram mapeadas planícies de cordões arenosos no litoral potiguar; muitas formações de dunas “cavalgam” as falésias do Grupo Barreiras e geram imensos campos eólicos sobre a superfície dos tabuleiros. Esse fato está associado à menor pluviosidade (e maior ação dos ventos e da erosão eólica) do litoral potiguar, em relação aos outros estados do Nordeste Oriental e, possivelmente, às condições paleoclimáticas pretéritas com aridez muito mais severa ao longo do Pleistoceno.

Vales dos Rios Piranhas-Açu e Apodi

Dentre as planícies fluviais do estado do Rio Grande do Norte, ênfase especial deve ser dada aos extensos fundos de vales dos rios Piranhas-Açu e Apodi, situados no norte do estado.

Essas unidades deposicionais recentes consistem de vastas planícies de inundação em superfícies sub-horizontais, constituídas de depósitos arenoargilosos a argiloarenosos, com terrenos imperfeitamente drenados, sendo periodicamente inundados. Os solos desenvolvidos nessa unidade são Neossolos Flúvicos Eutróficos e, subordinadamente, Planossolos hidromórficos e Vertissolos hidromórficos, com forte influência de transporte de sedimentos oriundos do intemperismo de calcários da Formação Jandaíra, apresentando, portanto, boa fertilidade natural.

Os referidos terrenos estão francamente utilizados por atividades agrícolas, em especial, fruticultura e, subordinadamente, agricultura de subsistência, sendo essas atividades mais

importantes nos trechos do médio/baixo curso dos rios Piranhas-Açu (cuja cidade-polo é Açu) e Apodi (cuja cidade--polo é Mossoró).

Tabuleiros Costeiros

Os Tabuleiros Costeiros, seguindo denominação proposta por IBGE (1995), representam formas de relevo tabulares esculpidas em rochas sedimentares, em geral, pouco litificadas e dissecadas por uma rede de canais com baixa a moderada densidade de drenagem e padrão dendrítico, com predomínio de processos de pedogênese e formação de solos espessos e bem drenados, com baixa suscetibilidade à erosão.

Os tabuleiros estão posicionados em cotas entre 30 e 100 m, sendo que estas são crescentes à medida que essas formas de relevo avançam em direção ao interior. As amplitudes de relevo locais variam de 20 a 50 m, com geração de vastas superfícies planas a suavemente inclinadas nos topos.

Próximo ao litoral, os tabuleiros estão frequentemente sotopostos aos campos de dunas e, por vezes, atingem a linha de costa, formando falésias. Os canais principais esculpem vales amplos e encaixados em forma de “U”, resultantes de processos de entalhamento fluvial e notável alargamento das vertentes do vale, via recuo erosivo de suas encostas. Os Tabuleiros Costeiros são individualizados em duas seções principais: uma porção voltada para o litoral leste, de clima úmido a semiúmido em zona de Mata Atlântica transicional para o agreste; uma porção voltada para o litoral norte, de clima semiárido em zona de Caatinga.

Baixos Platôs da Bacia Potiguar

Os Baixos Platôs da Bacia Potiguar, englobados pelo IBGE (1995) no Domínio dos Tabuleiros Costeiros, foram neste trabalho individualizados por estarem posicionados em altitudes um pouco mais elevadas e inseridos em um contexto geológico-pedológico diferenciado e devido às suas expressivas potencialidades econômicas.

Representam formas de relevo tabulares esculpidas em rochas sedimentares litificadas da Bacia Potiguar e apresentam um padrão de dissecação muito incipiente em uma rede de baixíssima densidade de drenagem. Esses baixos platôs estão posicionados em cotas que variam entre 80 e 250 m. Consistem em relevos de degradação, com superfícies ligeiramente mais elevadas que os terrenos adjacentes, ligeiramente dissecadas em forma de amplos topos tabulares e sulcados por esparsos vales aprofundados, resultantes da dissecação fluvial recente.

O contato entre os baixos platôs da Bacia Potiguar e a Depressão Sertaneja é demarcado por um nítido rebordo erosivo (R4e) de aproximadamente 50 m de desnivelamento que separa as rochas sedimentares cretáceas do embasamento ígneo-metamórfico que constitui o piso da Depressão Sertaneja. Nas cercanias desse rebordo erosivo, é frequente a ocorrência de um relevo de colinas amplas e suaves.

Depressão Sertaneja

A Depressão Sertaneja, seguindo denominação proposta por IBGE (1995), apresenta-se como uma depressão periférica em relação aos Baixos Platôs da Bacia Potiguar e compreende um diversificado conjunto de padrões de relevo com amplo predomínio de superfícies aplainadas com relevo plano e suavemente ondulado (R3a2) resultante de processos de arrasamento generalizado do relevo sobre diversos tipos de litologias. Essas vastas superfícies aplainadas encontram-se pontilhadas por inselbergs e maciços montanhosos isolados, por vezes, desfeitos em um relevo de morros e serras baixas.

As Superfícies Aplainadas da Depressão Sertaneja consistem em vastas superfícies arrasadas, invariavelmente em cotas baixas, entre 60 e 200 m, podendo atingir cotas entre 200 e 300 m nas regiões do alto vale do rio Apodi (nas cercanias da cidade de Pau dos Ferros) e do Seridó Potiguar (nas cercanias das cidades de Jardim do Seridó e Acari). Inserem-se, também, no contexto das grandes depressões interplanálticas. Esse domínio é o mais extenso do território do Rio Grande do Norte e está embasado por rochas do embasamento ígneo-metamórfico pré-cambriano da Faixa de Dobramentos do Nordeste.

A Depressão Sertaneja delimita-se, a leste, com os Tabuleiros Costeiros; a norte, com os rebordos erosivos da Bacia Potiguar; a sul, com o flanco setentrional do Planalto da Borborema.

Planaltos Residuais Sertanejos

Os Planaltos Residuais Sertanejos representam relevos elevados em formas de platôs ou maciços montanhosos, correspondendo, em geral, a rochas mais resistentes, remanescentes do aplainamento generalizado que ocorreu no Terciário. Apresentam-se, dessa forma, como feições residuais em meio às vastas superfícies de aplainamento da Depressão Sertaneja. Estão concentrados no extremo sudoeste do estado, com algumas unidades na região do Seridó.

Dentre os platôs alçados, destacam-se as serras dos Martins e de Portalegre, no sudoeste do estado, e a serra de Santana, inclusa no Planalto da Borborema, na região central potiguar. Esses platôs

consistem, portanto, em fragmentos de uma pretérita superfície cimeira capeada por arenitos laterizados de idade terciária da Formação Serra dos Martins, estando elevados em cotas que variam entre 700 e 800 m de altitude, sendo abruptamente delimitados por escarpas erosivas apresentando desnivelamentos totais sempre superiores a 300 ou 400 m e com deposição de rampas de colúvio e depósitos de tálus na base das escarpas.

Planalto da Borborema

O Planalto da Borborema, seguindo denominação proposta por IBGE (1995), está localizado na porção oriental do Nordeste brasileiro, ocupando extensa área que abrange parte dos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Trata-se de um relevo de degradação em um maciço cristalino pré-cambriano, de direção geral NNE-SSW, com vastas superfícies planálticas alçadas em cotas que variam entre 450 e 1.000 m de altitude, destacando-se nitidamente em relação às áreas circundantes (MORAES NETO e ALKMIN, 2001 apud Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte, CPRM, 2010).

No estado do Rio Grande do Norte, o Planalto da Borborema consiste de parte do seu rebordo norte, com amplitude de relevo variando de 300 a 700 m. Por se tratar de uma área bastante dissecada por processos erosivos, essa morfologia planáltica compreende um diversificado conjunto de padrões de relevo composto de morros e serras de cotas mais baixas, pequenas cristas e esparsas superfícies planálticas com platôs recobertos por coberturas cenozoicas, delimitados por curtos rebordos erosivos e escarpas serranas, com alguns segmentos de relevo montanhoso destacados, representando relevos residuais remanescentes do grande planalto.

De acordo com o IDEMA, o planalto da Borborema pode ser considerado como uma das regiões mais elevadas do estado, em contraponto, a depressão sertaneja é demarcada por terrenos baixos situados entre as partes altas do Planalto da Borborema e da Chapada do Apodi.

De acordo com Nunes (2006), as serras e picos mais altos da paisagem pertencem ao Planalto da Borborema apresentando rochas pré-cambrianas. Segundo CPRM (2005) as principais serras são a de São João, Feliz, Verde, do Espinheiro, da Oiticica, do Ingá, Mata Fome, da Gameleira e do Ronca.

Geomorfologia Local

Neste estudo buscou-se caracterizar as unidades geomorfológicas inerentes à Área Diretamente Afetada (ADA) dentro do polígono de empreendimento, Área de Influência Direta (AID)

com raio de 500 metros, e Área de Influência Indireta (AII) com raio de 1500 metros de acordo com a poligonal de implantação.

Na região estudada apresenta-se apenas um conceito geomorfológico de tabuleiro costeiro que compreende a totalidade da AID e AII e ADA (Figura 27).

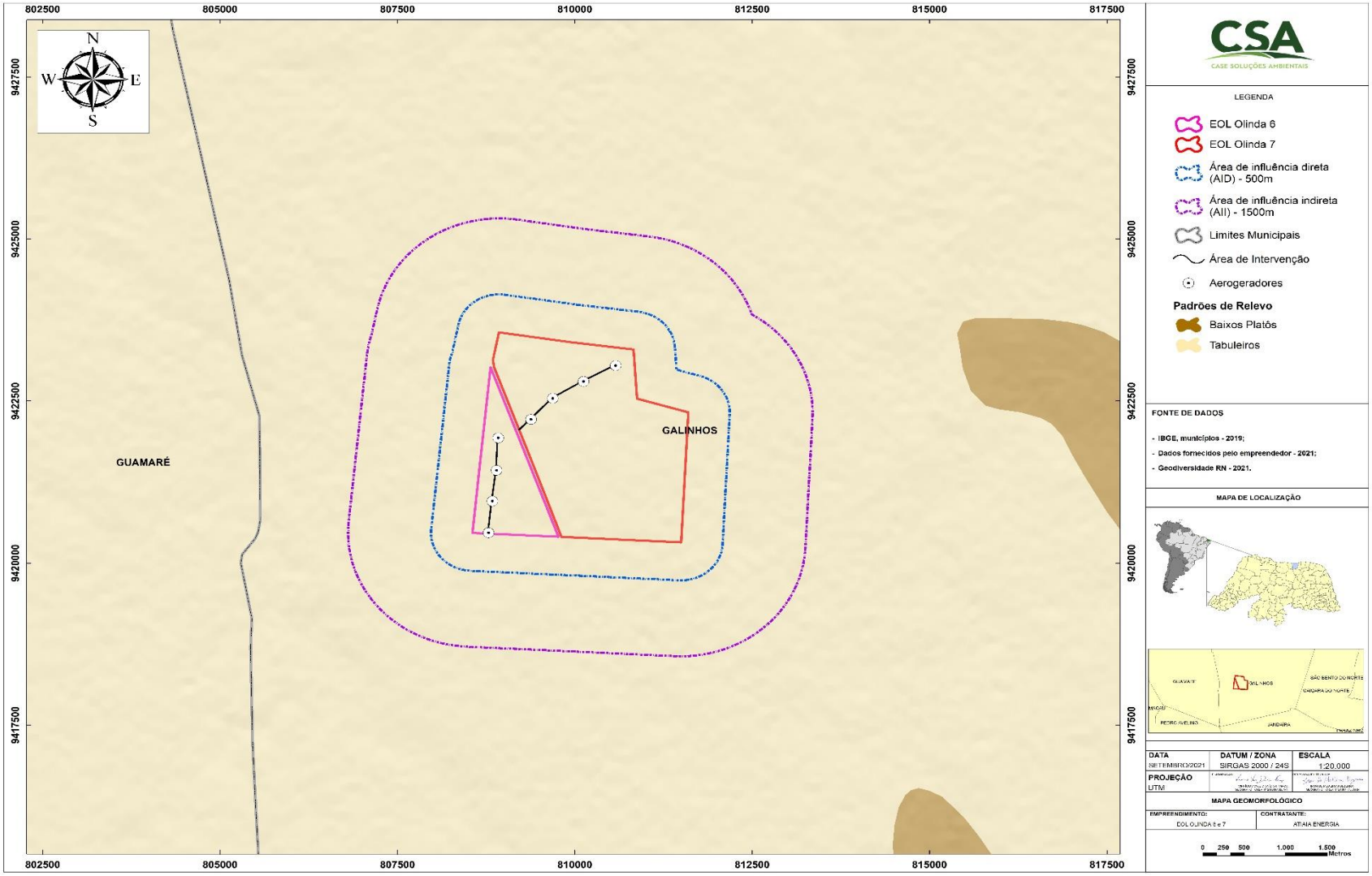


Figura 27 - Mapa Geomorfológico das áreas de influência do empreendimento.
Elaboração: CSA.

Os Tabuleiros da porção norte da Bacia Potiguar, segundo o IBGE (1995), fazem parte do Domínio dos Tabuleiros Costeiros, porém em altitudes um pouco mais baixas. Na região, são representadas por formas de relevo tabulares formação de solos espessos, férteis e de baixa susceptibilidade à erosão. Nas áreas relativas ao empreendimento, os tabuleiros estão embasados predominantemente em depósitos aluvionares antigos e calcários da Formação Jandaíra.



Foto 5 - Vista aérea do tabuleiros da ADA, AID e AII. Coordenadas UTM Zona 24S- X: 804502 Y 9423223.
Fonte: CSA.



Foto 6 - Vista aérea limite sul da ADA–. Coordenadas UTM Zona 24S X 805594 Y 9422098 Altitude 75m visada P/ NE
Fonte: CSA.

Referente a declividade, o relevo é de plano a suavemente ondulado, sendo a amplitude de 0° a 6,5°, com predominância do intervalo de 1-2°. Am termos de cota, a amplitude topográfica de 9 a 43 metros, porém para a AID não ultrapassa 40 metros de altitude. Os Tabuleiros costeiros estão invariavelmente embasados por calcários, calcarenitos, folhelhos e calcilutitos da Formação Jandaíra. As rochas sedimentares da Bacia Potiguar, além de desenvolverem solos férteis, apresentam elevado potencial hidrogeológico, o que garante disponibilidade de água subterrânea abundante, armazenada em aquíferos confinados cársticos anisotópicos em região de escassez de água superficial, como é o caso da região do empreendimento.

Topografia

Conforme descrito nesta sessão, a Área Diretamente Afetada, a Área de Influência Direta e a Área de Influência Indireta contêm determinadas regiões que apresentam restrições quanto a sua ocupação.

Nesse sentido, apenas não identificou-se nem a presença das áreas de preservação permanente referente a margem dos corpos hídricos. Não existem topos de morros, nem encostas (acima de 45°), e algumas áreas de planície de inundação que são consideradas, conforme o Código Florestal Brasileiro (Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012), como Áreas de Preservação Permanente detentoras da função de proteger porções do território consideradas frágeis que fazem parte do contexto paisagístico local. Tais restrições são importantes no tocante à manutenção do equilíbrio dinâmica do ambiente. É importante enfatizar que não existe na Área Direta Afetada (ADA) do empreendimento, pontos de rupturas do relevo.

Na área do empreendimento as altitudes médias nos patamares de 12 a 39 metros de elevação e as declividades observadas não ultrapassam a medida de 11° a partir das análises de campo e dos processamentos de imagens *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), obtidas no sítio USGS (2021), vide **Figura 28**.

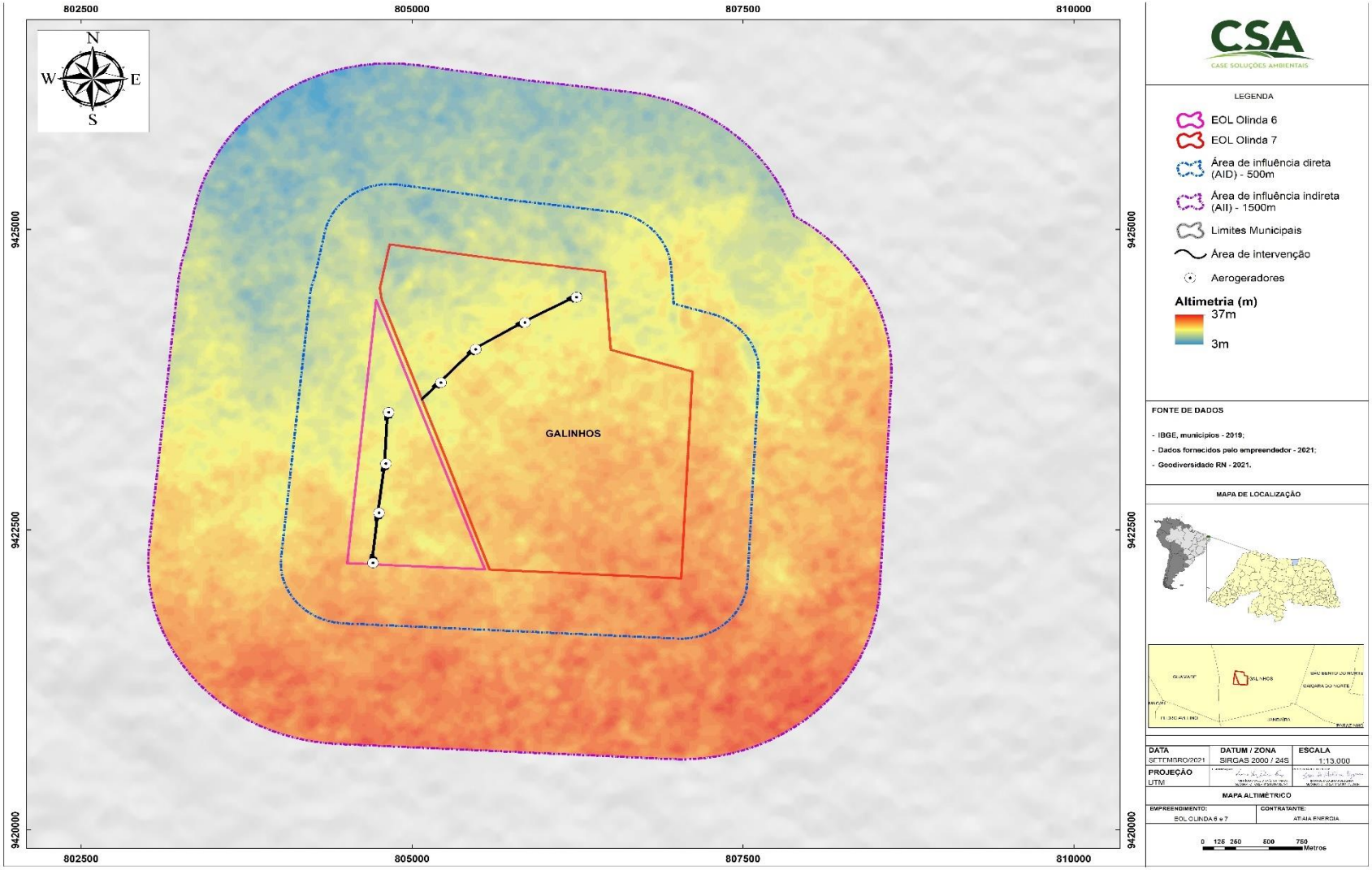


Figura 28 – Mapa com o Modelo Digital de Elevação das áreas de influência do empreendimento.
Elaboração: CSA.

A partir da análise do relevo, foi possível caracterizar a área nas classes diferenciadas segundo o seu percentual de declividade (**Figura 29**), conforme Erro! Fonte de referência não encontrada..

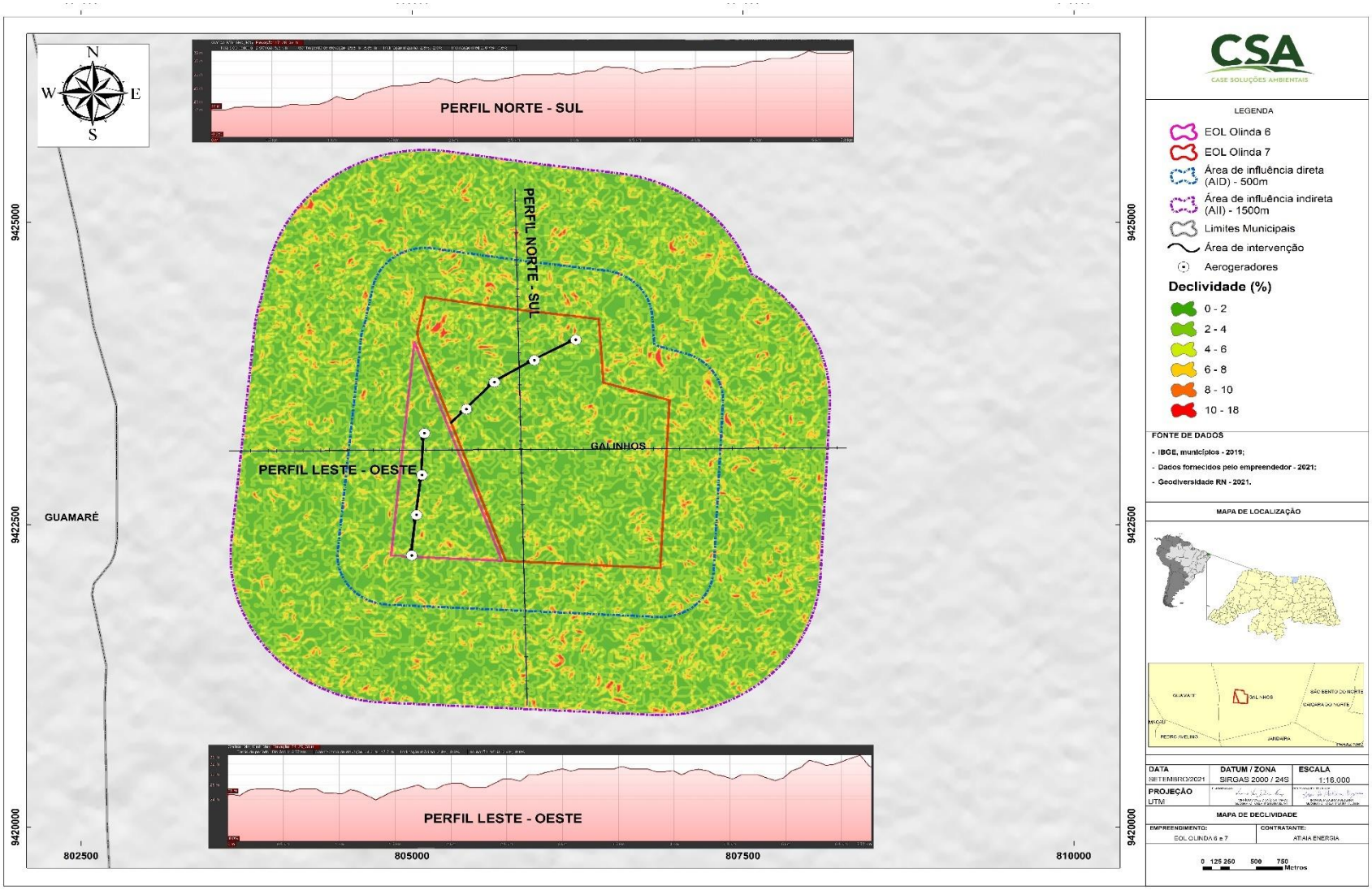


Figura 29 – Mapa de declividade das áreas de influência do empreendimento.
Elaboração: CSA.

Quadro 5 - Classes de relevo e de declividade

CLASSE DE RELEVO	CLASSES DE DECLIVIDADE (%)
Plano	0-2
Suave ondulado	2-5
Ondulado	5-10
Moderadamente ondulado	10-15
Forte ondulado	15-45
Montanhoso	45-70
Escarpado	>70

Elaboração: CSA.

A análise de relevo do complexo eólico Olinda, identificou mais de 80% da ADA está classificada como relevo plano, com declividade inferior a 2% (Quadro5) e menos de 80% da área classificado como ondulado, não ocorrendo relevo fortemente ondulado, nem montanhoso, nem escarpado na ADA, AID e AII.

Quanto a topografia, na ADA, AID e AII do Complexo Eólico Olinda, foram elaborados dois perfis de elevação no Google Earth Pro no sentido norte-sul e oeste-leste para o complexo Olinda. O padrão de relevo predominante é plano a suavemente ondulado, como pode ser observados nos perfis, abaixo:



Figura 30 – Primeiro perfil de elevação no sentido norte-sul no centro do Complexo Eólico Olinda englobando a ADA e AID, numa distância de cerca de 4.65km. Denota-se que o relevo é plano a suavemente ondulado, assim como apresenta baixas declividades e partindo de altitudes de cerca de 17 m de elevação à 46m de elevação.
Fonte: Google Earth Pro (2021).



Figura 31 – Segundo perfil de elevação no sentido oeste- leste ao centro do Complexo Eólico Olinda e que engloba a ADA e AID. Assim como o perfil anterior, percorrendo uma distancia de 4,08km é observado um relevo plano a suavemente ondulado, com altitudes variando de 25 metros de elevação à 34 m e possuindo baixas declividades.
Fonte: Google Earth Pro (2021).

Considerações Finais

Em resumo, identificou-se que área do Complexo Eólico Olinda apresentam a geomorfologia predominantemente sobre os Tabuleiros da Bacia Potiguar.

Quanto a topografia, na área do empreendimento as altitudes atingem em média os patamares de 22 a 33 metros de elevação e as declividades observadas não ultrapassam a medida de 6,5°, sendo o relevo classificado como predominantemente plano , com setores suavemente ondulados.

4.1.4. Solos

Conforme CPRM (2002), os solos identificados no Rio Grande do Norte são classificados como: Luvissolos, latossolos, cambissolos, chernossolos, planossolos, gleissolos, neossolos, organossolos, plintossolos, espodossolos e vertissolos (**Figura 32**).

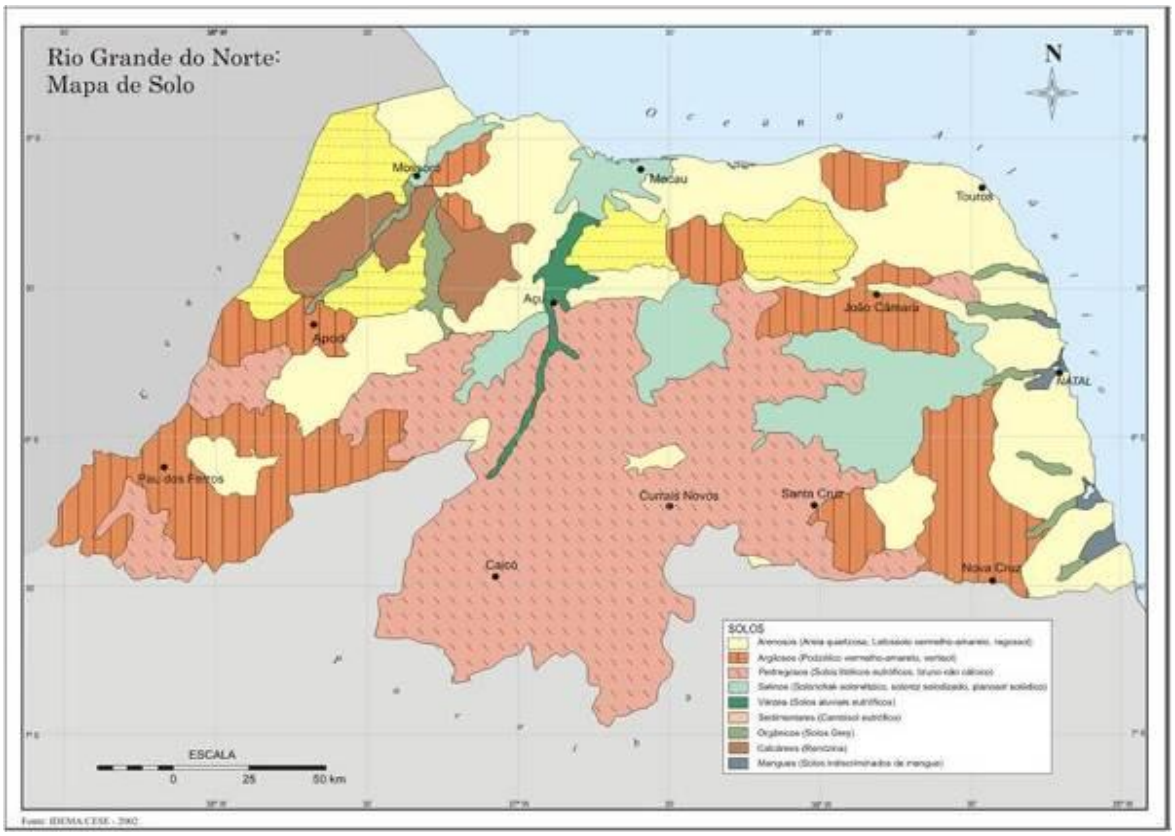


Figura 32 - Mapa de solos do Estado do Rio Grande do Norte.
Fonte: IDEMA (2002).

Luvissolos

Os Luvissolos encontrados no Estado do Rio Grande do Norte, de modo geral, apresentam sequências de horizontes A, Bt e C, com espessura variando de 31 a 90 cm, sendo, portanto, solo de pouco a medianamente profundo. São solos minerais não hidromórficos definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006). O relevo do Luvissolo tem características suave ondulado, com declive é variável entre 3 a 8%. A diferença observada no teor de argila, a diminuição no teor de areia e certa constância no teor de silte, entre os horizontes A e B do Luvissolo, representam, segundo Ernesto Sobrinho et al. (1983), o inverso do que ocorre nos solos Neossolos Flúvicos. Nestes, a variação observada no perfil evidencia a estratificação nos solos marcada pela granulometria do sedimento, refletindo, portanto, a energia da água no transporte de materiais formadores desses solos, representando ciclos diferentes de sedimentação.

Os teores de silte e, consequentemente, a relação silte/argila dos Luvissolos Crômicos, são baixos, uma vez que esses solos são produtos da alteração de rochas pré-cambrianas. Assim, a relação silte/argila é própria do material de origem, não expressando bem a maturidade genética do solo (EMBRAPA, 2006). Dentre os solos observados em campo, o Luvissolo é o que está situado mais a sul do Vale do Açu, estendendo-se pelos municípios de Jucurutu e São Rafael.

Esses solos são bastante férteis, possuindo alta Capacidade de Troca Catiônica (CTC). Nesse tipo de solo, os mais encontrados no semiárido brasileiro, cultivam- -se milho e feijão. As principais limitações desse solo são: material de origem raso, presença de cascalho e localização em região muito seca.

Latossolos

São solos profundos e muito profundos com horizonte B latossólico (Bw). Estes solos tem avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, chamados popularmente de solos velhos, sendo definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) pela presença de horizonte diagnóstico latossólico e características gerais como: argilas com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio, argilas de baixa atividade (baixa CTC), fortemente ácidos e baixa saturação de bases.

Dentre os solos que se encontram no Vale do Açu, o Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (Latossolo) é o de maior predominância, ocupando uma área total de125.891,694 ha (26,43%), sendo encontrado em cinco dos nove municípios da região: Porto do Mangue, Pendências, Carnaubais, Assu e Ipanguaçu. Esse solo, assim como o Latossolo Vermelho- Amarelo Distrófico, está no grupo dos Latossolos de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). Os Latossolos da microrregião do Vale do Açu apresentam boas características físicas e estrutura granular;

dessa forma, possibilitam o plantio de diversas culturas, proporcionando-lhes um bom desenvolvimento do sistema radicular.

Cambissolos

Compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B. Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Estes solos são pouco desenvolvidos, que apresentam grande variação em sua espessura, ocorrendo desde rasos a profundos.

Apresentam horizonte A, de qualquer tipo, sobreposto a horizonte B incipiente (Bi), de características muito variáveis. Muitas vezes, são cascalhentos, pedregosos e rochosos. Esse solo está localizado em quase toda a extensão do município de Alto do Rodrigues e em boa parte do município de Pendências. Possui, como material de origem, o arenito ou calcário, apresentando alto teor de silte. Esse solo está sujeito a encharcamento, sempre que houver precipitação acentuada no local.

Chernossolos

Os Chernossolos apresentam bom grau de fertilidade, proporcionando um crescimento mais robusto das culturas.

Esse solo está sujeito a encharcamento, sempre que houver precipitação acentuada no local, devido a seu material de origem, o calcário. Esses solos, que estão localizados a oeste do município de Assu, possuem coloração escura, devido à alta concentração de matéria orgânica em sua composição.

Planossolos

São solos de baixíssima fertilidade, com horizonte subsuperficial bastante argiloso, dificultando a penetração das raízes. Por tais características, esses solos não possuem boas qualidades para plantios, além de apresentarem cascalho.

O Planossolo Háplico apresenta sequência de horizontes A, B e C, com os horizontes B e C apresentando características semelhantes, por exemplo, a consistência muito firme e muito plástica. Tais propriedades podem explicar a predisposição do solo ao fenômeno da capilaridade, consequentemente, maior salinização superficial do solo.

Esse tipo de solo, diferentemente dos solos anteriormente estudados, apresenta redução em sua porosidade e aumento em sua densidade com variação de profundidade, em consequência da

elevada atividade da fração argila, que dificulta a infiltração de água e facilita a perda de água por fluxo superficial (ERNESTINO SOBRINHO et al., 1983). Os Planossolos do Vale do Açu apresentam transição abrupta e plana entre seus horizontes, tendendo a formar estruturas em forma de prismas.

Gleissolos

São solos característicos de áreas sujeitas a alagamento(margens de rios, ilhas, grandes planícies, lagoas etc.) e, consequentemente, com problemas de aeração e drenagem deficiente. Devido à redução de ferro, possuem cores acinzentadas ou esverdeadas.

O Gleissolo Sálico é um dos tipos de solo mais pobresencontrados no Vale do Açu, estendendo-se por quatro municípios (Alto do Rodrigues, Pendências, Carnaubaise Porto do Mangue). Bastante encharcado, maldrenado, rico em sódio e apresentando alta concentração de argila 1:1, esse solo é inviável do ponto de vista agrícola.

Neossolos

Compreendem solos pouco desenvolvidos, semqualquer tipo de horizonte B. Reúnem solos rasos (rocha a menos de 50 cm de profundidade): Neossolos Litólicos; solos profundos e arenosos: Neossolos Quartzarênicos; comhorizonte A sobre C e presença de minerais primários de fácil decomposição: Neossolo Regolítico; solos de natureza aluvionar: Neossolos Flúvicos.

Neossolos também estão presentes no Vale do Açu, por exemplo, o Neossolo Flúvico. Esse solo recebe bastante influência da água e está sujeito a alagamento em determinadas épocas do ano. Ao contrário do Neossolo Litólico, esse solo é bastante profundo, alcançando 100cm de profundidade. Seu horizonte é bastante uniforme, dificultando distingui-los.

O tipo de solo de menor proporção encontrado no Vale do Açu refere-se aos Neossolos Quartzarênicos, localizados em uma pequena porção a leste do município de Pendências.

Organossolos

São solos pouco profundos, compostos de grande parte de material orgânico (acumulação de restos vegetais em grau variável de decomposição), mal a muito mal drenados, ou ambientes úmidos de altitude elevada saturados por água por poucos dias no período chuvoso. Coloração preta, cinzenta muito escura, com elevados teores de C orgânico.

Apresentam horizontes H ou O hístico sobre camadas orgânicas, com materiais minerais em proporções variáveis. São solos fortemente ácidos, com elevada CTC e baixo V%. No Rio Grande do Norte, esse solo é encontrado em grandes manchas na região do rio dos Fogos, na cidade de Touros.

Plintossolos

Solos minerais formados sob condições de restrição à percolação de água em seu perfil. Os Plintossolos são imperfeitamente ou mal drenados, com presença de expressiva plintização. Nesses solos, há predomínio de cores pálidas, com ou sem mosqueados ou coloração variegada.

Apresentam textura variável. São fortemente ácidos, com baixo V%. Em sua formação, requerem oscilação do lençol freático. Esse tipo de solo é encontrado em todas as regiões do estado do Rio Grande do Norte, com predominância em lugares próximos a rios, lagos e lagoas.

Espodossolos

Solos com material de origem mineral, com B espódico, subjacente a horizonte E ou A ou hístico (desde que possua 40 cm ou menos de espessura). Apresentam cores no horizonte A: cinzenta a preta; no horizonte E: cinzenta/ acinzentado-claro, branca; no horizonte Bh, cinzento-escura e preta.

Os Espodossolos têm uma profundidade variável e, especificamente no horizonte E, com até 3 a 4 m de espessura. São solos pobres, moderada a fortemente ácidos, com baixa saturação por bases; têm sua ocorrência com predominância em relevo plano, sob diversos tipos de vegetação. No Rio Grande do Norte, os Espodossolos ocorrem, com frequência, na faixa litorânea do estado

Vertissolo

Os Vertissolos são solos minerais com horizonte vértico entre 25 e 100 cm e pequena variação textural. Apresentam mudanças em seu volume com aumento no teor de umidade do solo, devido aos argilominerais 2:1, formando fendas profundas na época seca. O microrrelevo “gilgai” e a estrutura cuneiforme são aspectos inerentes a esse solo, além das superfícies de fricção (*slickensides*).

Normalmente, são solos com grande variação na dimensão de seus parâmetros; como exemplo, pouco profundos a profundos, imperfeitamente a mal drenados, cores variadas, ruins fisicamente, textura argilosa a muito argilosa, mas bastante férteis, com elevada CTC, V%. É um solo com ausência de qualquer tipo de B diagnóstico acima do horizonte vértico. No Rio Grande do Norte, pode ser encontrado em várias cidades, com maior ocorrência em várzea de lagoas e açudes.

Pedologia local

Segundo Ab'Sáber (1999) o quadro pedológico do sertão nordestino é caracterizado por solos que apresentam problemas físicos (compactação, estrutura, percolação da água) e geoquímicos (solos parcialmente salinos e solos carbonáticos). Toda a área estudada como afetada pelo empreendimento, tem solo do tipo Neossolo Quatzarênico, conforme o mapa pedológico da área de estudo (**Figura 33**).

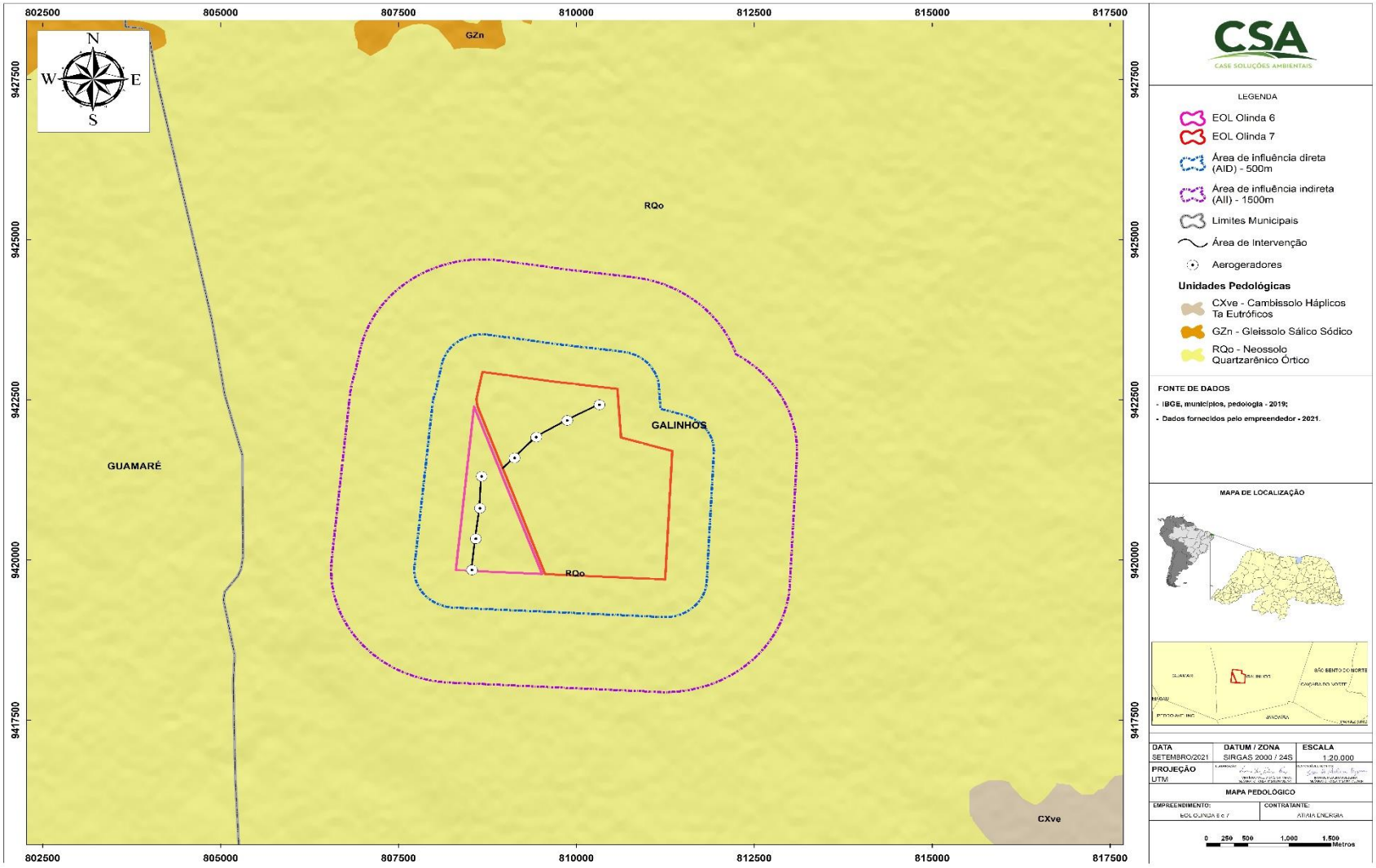


Figura 33 - Mapa Pedológico das áreas de influência do empreendimento.
Elaboração: CSA.

O Neossolo quartzarênico órtico (Foto 7 e Foto 8 - Neosolo quartzarênico com textura arenosa fina e coloração amarela clara) caracteriza-se por ter granulometria arenosa fina, quartzoso, pouco argiloso, com pouca matéria orgânica e pouco óxido de ferro. São solos de horizonte raso, jovens, que resultam da alteração da rocha sedimentar subjacente em condição climática semiárida.



Foto 7 - Neossolo Quartzarênico e camada superficial de matéria orgânica do complexo Olinda.
Fonte: CSA.



Foto 8 - Neosolo quartzarênico com textura arenosa fina e coloração amarela clara-limite Leste da AII.
Fonte: CSA.



Foto 9 - Neosolo quartzarênico, camada de serrapilheira e marco topográfico. Vértice Sudoeste da ADA.
Fonte: CSA.

Aptidão Agrícola e Erodibilidade dos Solos

Na avaliação da aptidão agrícola das terras, foi adotada a metodologia do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho Filho & Beek, 1995) que a EMBRAPA aplicou em solos do município de Ribeirão Preto/SP, com uma proposta de atualização e modificação, a partir de

incorporação de parâmetros (fator de limitação e atributos diagnósticos, isolados ou combinados) e estabelecimento de “tabelas de critérios” para todos os atributos considerados na avaliação.

Para uma melhor visualização da estrutura do método, elaborou-se um diagrama, no qual é exibido em linhas gerais os diferentes aspectos de abordagem, indo desde a oferta ambiental (composta pelos temas: solo, relevo, clima, vegetação,...) até as classes de potencilalidades, categorizadas por “boa, regular, restrita e inapta".

Para as áreas de influência (ADA, AID e AII) dos Parques Eólicos Catanduba I e II do Complexo Eólico Catanduba, considerou-se a suscetibildiade a erosão dada a grande importância desses atributos, no que tange ao uso e manejo das terras.

Os critérios adotados para suscetibildiade a erosão, foram os atributos associados a erodibilidade do solo e a declividade do terreno, assim, estabelecendo os graus de limitação conforme a **Tabela 4** e **Tabela 5.**

Tabela 4 - Graus de limitação referentes à erodibilidade do solo (fator K)

Graus de Limitação	Erodibilidade ($t.h.MJ^{-1}.mm^{-1}$)
0 : Nulo	< 0,010
1 : Ligeiro	0,010 a 0,020
2 : Moderado	0,020 a 0,030
3 : Forte	0,030 a 0,040
4 : Muito Forte	> 0,040

Fonte: Adaptado de Giboshi (1999).

Tabela 5 - Graus de limitação referentes à suscetibilidade a erosão (fator K X Declividade)

Declividade		Relevo	Fator K ($t.h.MJ^{-1}.mm^{-1}$)				
			Nulo	Ligeiro	Moderado	Forte	Muito forte
Classe	(%)	Tipo	Graus de Limitação *				
A	0 a 3	Plano	0	1	1	2	3
B	3 a 8	Suave ondulado	1	1	2	3	4
C	8 a 13	Moderadamente ondulado	2	3	3	4	4
D	13 a 20	Ondulado	3	4	4	4	4
E	20 a 45	Forte ondulado	4	4	4	4	4
F	> 45	Montanhoso e escarpado	4	4	4	4	4

Fonte: adaptações de Giboshi (1999); e Ramalho-Filho & Beek (1995).
* Graus de Limitação: 0 = Nulo ; 1 = Ligeiro ; 2 = Moderado ; 3 = Forte ; 4 = Muito Forte.

A análise do fator limitação a suscetibilidade a erosão relacionado com a declividade do relevo, nota-se que é maior em ambientes com relevo da classe C a F, a qual tem declividade igual ou superior a 8%. Os parâmetros para a elaboração dos graus de limitação do solo estão descritos abaixo:

Parâmetros para os graus de limitação

- **0: Nulo** - terras que apresentam suscetibilidade à erosão insignificante. Seus solos ocorrem em relevo plano (0-3%), conjugado com erodibilidade (fator K) nula.
- **1: Ligeiro** – terras com discreta suscetibilidade à erosão. Possui solos com relevo plano (0-3%), admitindo-se uma erodibilidade (fator K) associada com grau ligeiro ou até moderado. Para o caso de solos com relevo suave ondulado (3-8%), a erodibilidade associada não deverá ser superior ao grau ligeiro.
- **2: Moderado** – terras que apresentam moderada suscetibilidade à erosão. Possui solos que apesar de ocorrerem em relevo plano (0-3%), a sua erodibilidade (fator K) apresenta-se com grau forte. Para o caso de solos com relevo suave ondulado (3-8%), a erodibilidade associada deverá ter grau moderado e, no caso, de solos com relevo moderadamente ondulado (8-13%), o grau de limitação da sua erodibilidade deverá ser nulo.
- **3: Forte** – terras que apresentam acentuada suscetibilidade à erosão. Possui solos com relevo plano (0-3%), porém com uma elevada erodibilidade (fator K), classificada como de grau muito forte. Para os solos de relevo suave ondulado (3-8%), a sua erodibilidade apresenta-se com grau forte. Nos solos com relevo moderadamente ondulado (8-13%), a erodibilidade admitida refere-se aos graus ligeiro ou moderado, ao passo que nos solos de relevo ondulados (13-20%) o grau de erodibilidade deve ser nulo.
- **4: Muito Forte -** terras com suscetibilidade à erosão muito acentuada. Possui solos com relevo suave ondulado (3-8%), contudo a sua erodibilidade (fator K) apresenta-se com grau muito forte. Os solos com relevo moderadamente ondulado (8-13%) têm uma erodibilidade associada com graus forte ou muito forte. Para o caso de solos com relevo ondulado (13-20%), a erodibilidade associada tem relevante significado, pois é determinante já a partir do grau ligeiro. Nos solos com relevo montanhoso e escarpado (>45%), associados a qualquer grau de erodibilidade, pois nessa declividade os riscos ambientais são extremos.

A partir da análise dessa metodologia, foi verificado que o solo presente na região do empreendimento é raso, plano e tem baixa susceptibilidade a erosão, o qual não foi identificado em campo erosões na ADA do Complexo Eólico Olinda .

Com isso, na instalação e operação do empreendimento será necessária a aplicação do Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivo, apenas na área onde houverem possíveis cortes e aterro, principalmente onde forem gerados taludes, para uma melhor gestão das atividades e dinâmica da área.

Considerações Finais

Em resumo, na área do Complexo Eólico Olinda tem a predominância dos solos do Neossolo, presente em toda a área de estudo.

Quanto á erosões, na região do empreendimento os solos são rasos e tem susceptibilidade a erosão baixa. Com base nas informações levantadas, pode-se concluir que, em relação aos parâmetros de solo analisados, não há impedimento para a instalação do empreendimento a que se pretende neste trabalho.

4.1.5. Recursos Hídricos

Quanto ao cenário hidrográfico da região destaca-se a predominância de cursos d'água intermitentes e efêmeros em detrimento de corpos d'água perenes, tal fato pode ser atribuído, principalmente, ao clima e as condições geológicas do terreno encontrado nesta região.

> *"A razão básica da intermitência sazonária reside na descompensação entre as precipitações que tombam na estação das águas, em contraponto com a evaporação totalizante ocorrida na estação seca. No pano de fundo, constituído pelos sertões, todas as áreas que recebem precipitações anuais de 400 a 700 mm, sob a elevada temperatura de 27º a 29º, perdem o fluxo das correntezas fluviais durante seis a sete meses, ou eventualmente um pouco mais. No entanto, dada as irregularidades do clima semi-árido regional, a conjuntura hidrológica apresenta ritmos totalmente anômalos." (AB'SÁBER,1999, p. 46).*

Assim, entende-se que as águas superficiais, incluindo os rios, riachos, lagos e lagoas, dependem de um conjunto de fatores naturais que os condicionam, tais como, clima, geologia, pedologia e os aspectos geomorfológicos. São estes elementos que irão definir a qualidade do recurso, bem como seu regime hidrológico.

É importante destacar que, para efeitos de legislação, de acordo com o Código Florestal Brasileiro, existe uma classificação para os tipos de cursos d'água no tocante ao regime hídrico, que será seguida neste trabalho:

- Cursos d'água perenes - possuem naturalmente escoamento superficial durante todo o ano;
- Cursos d'água intermitentes - por natureza, não apresentam escoamento superficial durante todo o ano;
- Cursos d'água efêmeros - possuem escoamento superficial apenas ou imediatamente após períodos de chuvas.

Águas superficiais

Bacia Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso

A Bacia Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso está localizada na porção setentrional do Estado do Rio Grande do Norte. Ocupa uma superfície total de 5.736,4 km², o que representa cerca de 10,8% do território estadual, sendo constituída por quatro sub-bacias independentes, as quais apresentam as dimensões superficiais descritas no **Quadro 6.**

Quadro 6 - Sub-bacias da Bacia Hidrográfica Faixa Litorânia Norte de Escoamento Difuso

Sub-bacias	Área	
	Km²	%
Sub-bacia 15-1	649,5	1,2
Sub-bacia 15-2	514,2	1,0
Sub-bacia 15-3	515,1	1,0
Sub-bacia 15-4	4.054,60	7,6

Fonte: IGARN (2009). Modificado por CSA.

O município de Galinhos possui 100% de seu território inserido nos domínios da bacia hidrográfica Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso – subbacia 15-4 cuja área total é de 4054km2 . A área de estudo faz parte de uma microbacia das ottobacia nível 6 com um área de 74km2. De um modo geral a subacia 15-4 não apresenta expressivos reservatórios de águais superficiais expressivos devido a geologia cárstica, que proporciona rápida absorção das precipitações e devido ao relevo aplainado.

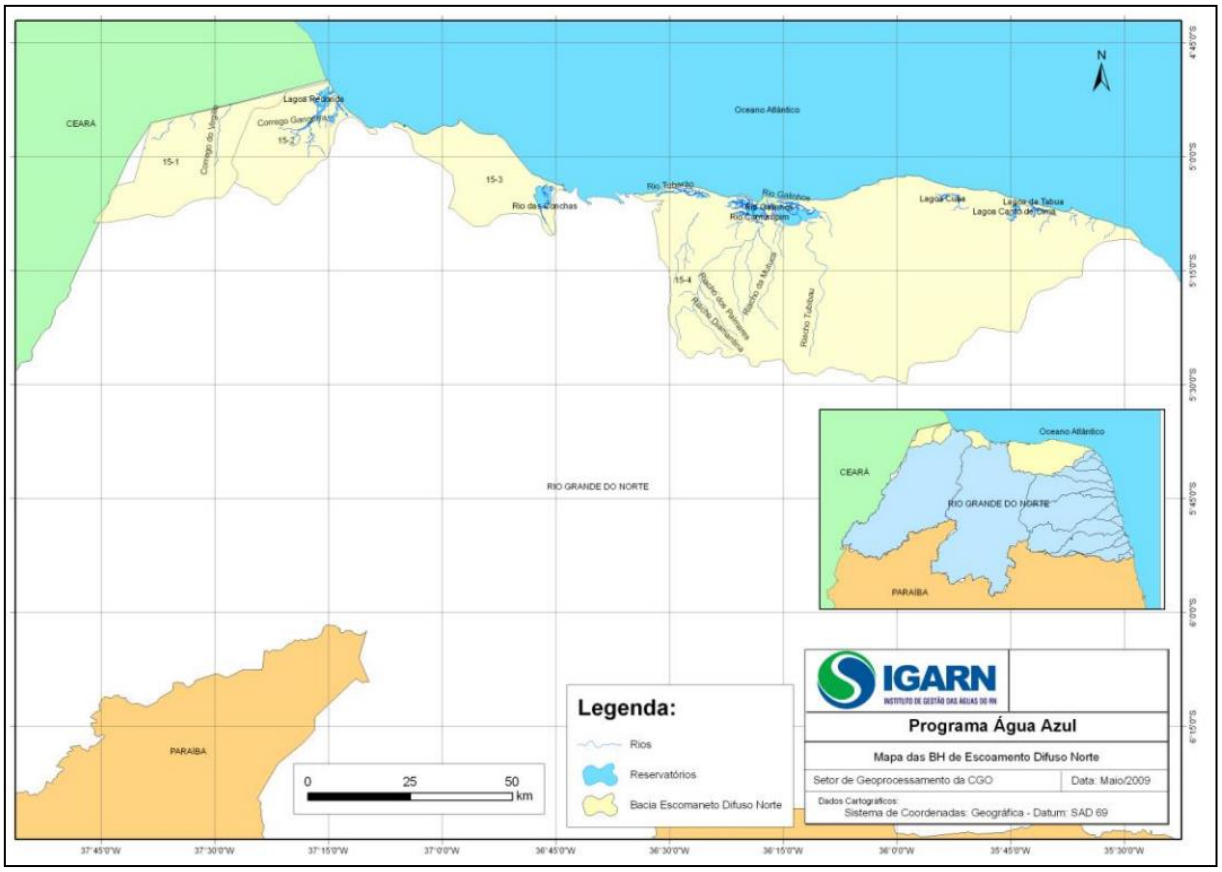


Figura 34 – Mapa da bacia hidrográfica faia litorânea norte de escoamento difuso 15-4
Fonte: Instituto da Gestão das Águas do Rio Grande do Norte - IGARN (2009).

Contexto Local

A área do Complexo Eólico Olinda, encontra-se inserida totalmente na bacia hidrográfica Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso 15-4 .

Quanto à presença de corpo hídrico superficial, dentro das áreas onde serão implantados os parque eólicos em apreço e em seus entornos encontram-se apenas dois cursos d´agua caracterizados como efêmero, um que atravessa a parte oeste AID e AII e outro que atravessa a parte norte da ADA e AID, como pode ser visto na **Figura 35**.

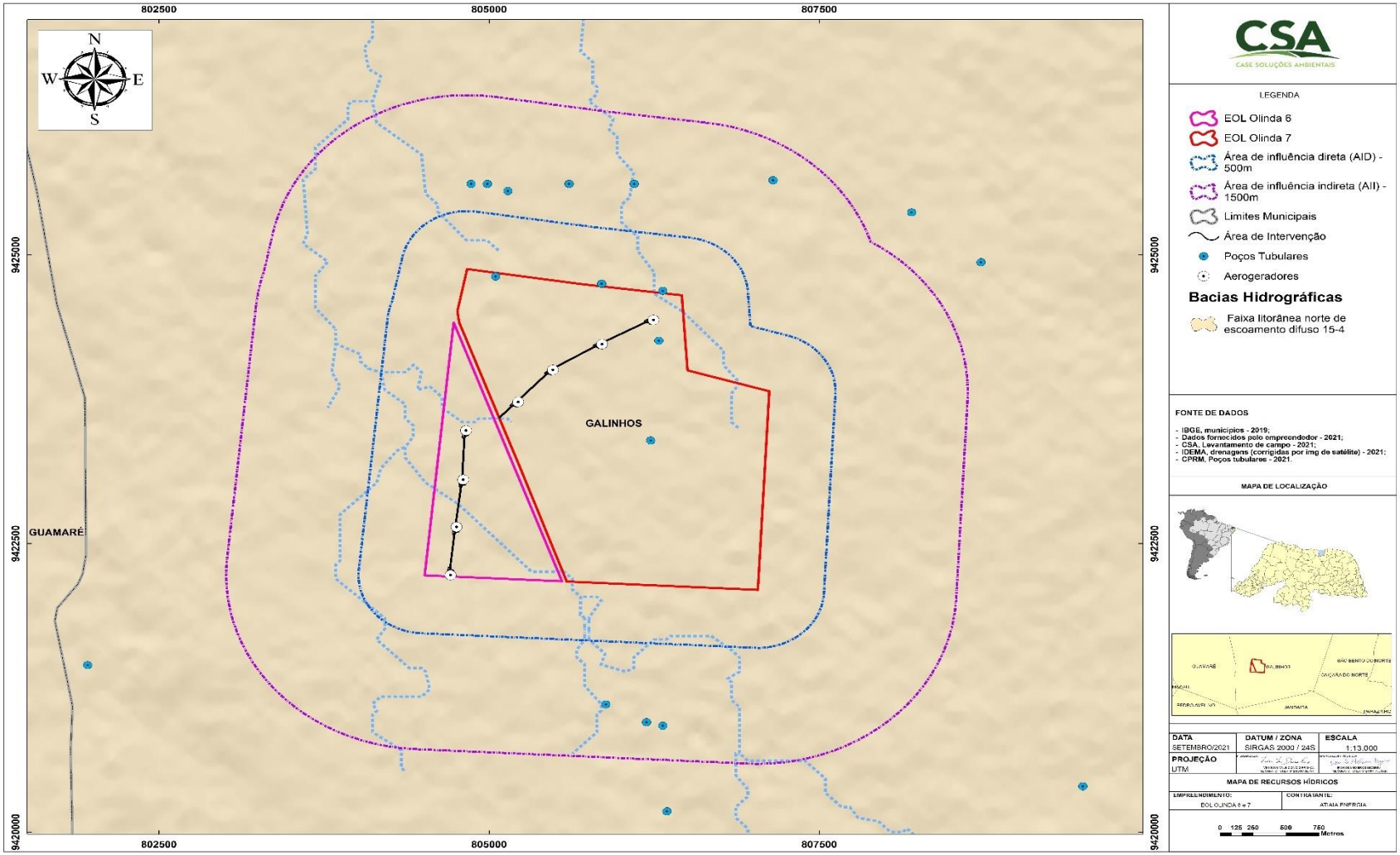


Figura 35 - Mapa de Recursos Hídricos das áreas de influência do empreendimento.
Elaboração: CSA.

Os cursos d'água efêmeros apresentam fluxo de suas águas apenas durante o evento chuvoso, desaparecendo logo após a precipitação., sem a contribuição do aquífero e com fluxo em um curto período de tempo. Vale destacar que conforme o Novo Código Florestal as Áreas de Preservação Permanente (APP) são somente para as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perêne e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular. As drenagems efêmeras percorrem a área de estudo no sentidu sul-norte possuem contributários igualmente efêmeros. Devido ao relevo plano e a presença de vegetação de caatinga, e pelo pequeno fluxo, não foi possível identificar visualmente feições característica de drenagem no local correspondente utilizando GPS de navegação. Em toda área não foram encontrados barreiros nem outras formas de acumulação de água superficial.

Hidrogeologia (Recursos Hídricos Subterrâneos)

O município de Galinhos está inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio cárstico-fissural. O Domínio Intersticial é composto de rochas sedimentares do grupo Gupo Barreiras, depósitos litorâneos e Coluvio-eluviais. O Domínio Cárstico-fissural é composto pelos calcários da Formação Jandaíra.

No que tange a qualidade das águas desses aquíferos, Mascarenhas *et al.* (2005) ao realizar análise da água de 40 poços tubulares em Galinhos, visualizou-se os valores oscilando de 263 e 3425 mg/l (parâmetro:> 500 mg/l é salobra), com valor médio de 1602 mg/l, ou seja, verifica-se a predominância de águas salobras e salinas em 85% dos pocos amostrados.

Contexto Local

Conforme mapa da SERHID (1998) e IDEMA (2002) sobre sistema de aquíferos do Rio Grande do Norte, visualizado na **Figura 36**, as áreas envolvidas com a implantação do empreendimento, encontra-se totalmente inserido no aquífero Jandaíra.

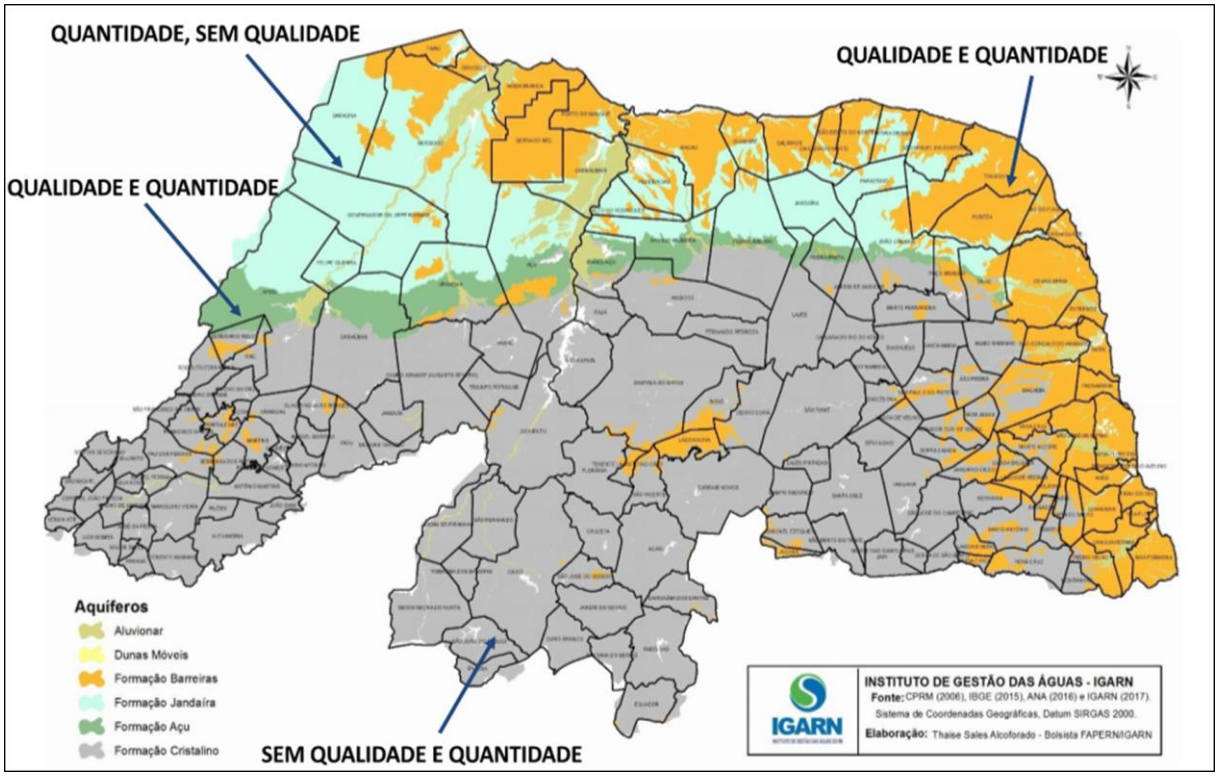


Figura 36 – Mapa de unidades aquíferas do Rio Grande do Norte.
Fonte: IGARN (2017).

Na região do empreendimento, foram encontrados no campo 4 (quatro) poços, sendo dois em operação na AID na fazenda Amarra Negra e servem para abastecimento de carros Pipa e dessedentação animal e dois estão desativados na ADA.



Foto 10 - Poço tubular em operação na fazenda Amarra Negra.
Fonte: CSA.



Foto 11 - Poço tubular desativado na AII. Revestimento geomecânico de 6 polegadas. Fazenda São João. Fonte: CSA.

Quadro 7 – Dados dos poços ADA

LOCALIDADE	MUNICIPIO	PROPRIETAR	LATITUDE D	LONGITUDE	PROFUNDIDA	NE M	ND	V	DESSA	SITUACAO	USO DA AGU
FAZENDA SAO JOSE	Galinhos	EDILSON BALTAZAR	-5,197777	-36,248333	10,50	7,90				Não Instalado	Não Informado
FAZENDA SAO JOSE	Galinhos	EDILSON BALTAZAR	-5,220555	-36,243055						Não Instalado	Não Informado
FAZENDA SAO JOSE	Galinhos	EDILSON BALTAZAR	-5,198055	-36,246666						Abandonado	Não Informado
FAZENDA SAO JOAO	Galinhos	EDILSON BALTAZAR	-5,210555	-36,237777	45,00					Abandonado	Não Informado
FAZENDA SAO JOAO	Galinhos	ROBSON FARIAS	-5,202777	-36,237222	45,00					Não Instalado	Não Informado
FAZENDA SAO JOAO	Galinhos	ROBSON FARIAS	-5,198333	-36,241111	45,00					Abandonado	Não Informado

Quadro 8 - Dados dos poços da AID

LOCALIDADE	MUNICIPIO	PROPRIETAR	LATITUDE D	LONGITUDE	PROFUNDIDA	NE M	ND	V	DESSA	SITUACAO	USO DA ÁGU
FAZENDA SANTA ROSA	Galinhos	LUIZ SABINO DO VALE	-5,199166	-36,233611						Em Operação	Não Informado
FAZENDA SAO JOSE	Galinhos	EDILSON BALTAZAR	-5,198888	-36,236944	12,00					Abandonado	Não Informado

Quadro 9 - Dados dos poços da AII

LOCALIDADE	MUNICIPIO	PROPRIETAR	LATITUDE D	LONGITUDE	PROFUNDIDA	NE M	ND	V	DESSA	SITUACAO	USO DA ÁGU
FAZENDA SAO PAULO DO N	Galinhos	ALUIZIO SABINO VALE	-5,191111	-36,2475	30,00			18		Em Operação	Não Informado
FAZENDA AMARRA NEGRA	Galinhos	ROBSON FARIAS	-5,190555	-36,248888	35,00	14,00	16,00	0,		Paralisado	Não Informado
FAZENDA AMARRA NEGRA	Galinhos	ROBSON FARIAS	-5,190555	-36,25	45,00	14,00	16,00			Abandonado	Não Informado
FAZENDA AMARRA NEGRA	Galinhos	ROBSON FARIAS	-5,190555	-36,243333	45,00			18		Em Operação	Não Informado
FAZENDA AMARRA NEGRA	Galinhos	ROBSON FARIAS	-5,190277	-36,234166						Não Instalado	Não Informado
FAZENDA AMARRA NEGRA	Galinhos	ROBSON FARIAS	-5,190277	-36,229444	4,60					Abandonado	Não Informado
FAZENDA SAO JOSE	Galinhos	ANTONIO ASSUNCAO	-5,232777	-36,236944	53,00			18		Em Operação	Não Informado
FAZENDA SAO JOSE	Galinhos	ANTONIO ASSUNCAO	-5,2325	-36,238055	48,00	31,00	33,00	18		Em Operação	Não Informado
FAZENDA SAO JOSE	Galinhos	ANTONIO ASSUNCAO	-5,231111	-36,240833	688,00	22,00		0,		Não Instalado	Não Informado
FAZENDA AMARRA NEGRA	Galinhos	ROBSON FARIAS	-5,190555	-36,238888	68,00	11,00				Não Instalado	Não Informado
FAZENDA SANTA ROSA	Galinhos	LUIZ SABINO DO VALE	-5,190833	-36,238888						Não Instalado	Não Informado

Fonte: SIAGAS/CPRM (2020).

Como podemos constatar no banco de dados SIAGAS da CPRM, constam diversos outros poços na ADA, AID e AII. Os poços da Visitados foram na Faz. Amarra Negra e Faz. São João . constam

ainda no banco de dados do SIAGAS, poços na Fazenda São José e Fazenda Santa Rosa e Fazenda São Paulo do Norte.

Qualidade das Águas

A Agência Nacional de Águas (ANA) lançou a Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade da Água (RNQA), que conta com uma estratégia de cooperação entre os operadores das redes de monitoramento, padronizando e ampliando o monitoramento em nível nacional. Assim, os Estados continuam sendo os principais responsáveis pelo estabelecimento e operação de redes de qualidade da água, mas os dados gerados ficam mais fáceis de serem interpretados e os custos de implementação e operação são reduzidos.

Consultando os dados do RNQA, na região do empreendimento em estudo, não existe pontos de monitoramento de qualidade das águas (Erro! Fonte de referência não encontrada.).

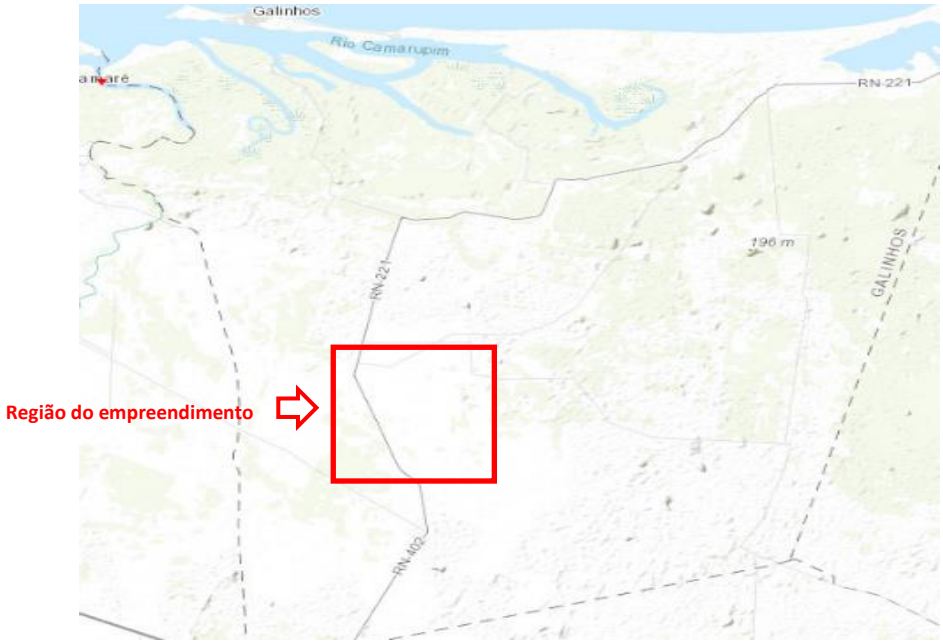


Figura 37 – Banco de dados da ANA sobre monitopramento de qualidade das águas. Na região do empreendimento, não existem nenhum monitoramento.
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. ANA (2021).

Vale salientar, que na época da visita de campo, todos os cursos d'água da região do empreendimento estavam secos, e não existem corpos d´agua, sendo impossível a coleta para análise da qualidade das águas.

No que se referem às águas subterrâneas, as áreas (ADA, AID e AII) estão sobe o aquífero Jandaíra . As águas subterrâneas infiltram nas camadas superiores mais permeáveis e acumula-se nas

fraturas interconectadas neste tipo de aquífero, podendo ser encontrada também em arenitos calcíferos em estratos de alteração da rocha calcária. Em muitas áreas esta é a única opção de abastecimento humano de boa qualidade em vista de sua resistência a tempos severos de estiagem como visto atualmente.

O ponto que não favorece como utilização dessas águas diretamente para consumo humano é que devido a natureza do aquífero elas encontram-se salinizadas, sendo necessários geralmente procedimentos de dessalinização para seu uso.

Uso das águas

Por se tratar de uma área pouco ocupada, semiárida, sem corpos hídricos superficiais, na ADA e AID, existe pouca utilização de recursos hídricos. Uma residência existente na AID, na margem da rodovia RN 402, pratica agricultura de subexistênciae e é abastecida por carro pipa. Na AII na fazenda Amarra negra, utiliza agricultura irrigada em duas pequenas áreas de 1,5 ha, bem como ocorre na Faz. Santa Rosa (1,5ha), no nordeste da AID.

Considerações Finais

O Complexo Eólico Olinda, está inserido em sua totalidade na Bacia Hidrográfica Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso 15-4. Todos os cursos de água ocorrentes na área do empreendimento possuem regime efêmeros em virtude das condições ambientais, sendo o padrão de drenagem geralmente o dendrítico. Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, o Complexo Eólico Olinda está totalmente inserido no arquífero Jandaíra, onde a maioria dos poços tem água salobra. Foi encontrado apenas dois poços em operação na AID do empreendimento, utilizado para abastecimento de carro pipa e dessedentação animal. Os poços da ADA estava fora de operação.

4.1.6. Recursos Minerais

A Agência Nacional de Mineração (ANM) é uma autarquia governamental encarregado de gerir e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional, zelando para que o aproveitamento dos recursos minerais seja realizado de forma racional, controlada e sustentável, resultando em benefício para toda a sociedade.

Tem por finalidade promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o Território Nacional, na forma do que dispõem o Código de Mineração; o Código de Águas Minerais; os respectivos regulamentos e a legislação que os complementam.

Nesta sessão foi pesquisado o banco de dados mais atualizado do Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE, da ANM, com acesso no dia 23 de Setembro de 2021, sendo baixado o *shapefile* dos processos minerários para o estado do Rio Grande do Norte. Analisando o acervo digital dos processos minerários disponibilizados pela ANM e as áreas de influência do empreendimento, foram identificadas todas as áreas requeridas que estão inteiramente ou parcialmente dentro das mesmas, como podem ser vistos na **Figura 38** abaixo:

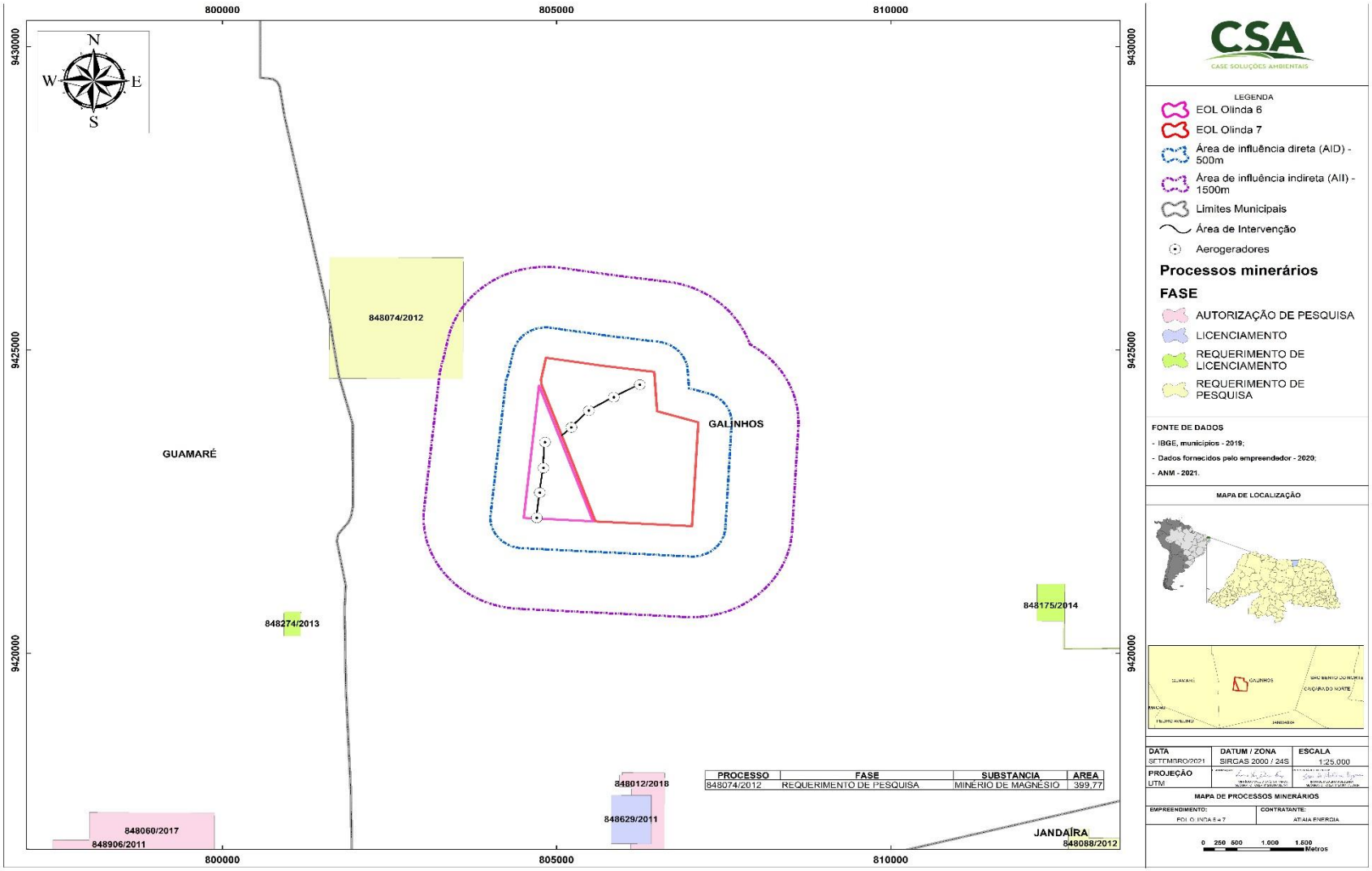


Figura 38 – Mapa de recursos minerais das áreas de influência do empreendimento.
Fonte: SIGMINE/ANM (2021). Elaboração: CSA.

Foi identificado apenas um processo correspondente à área de influência do empreendimento, no noroeste da AII conforme pode ser visualizado na **Figura 38** e no **Quadro 10**, identificada suas fase processual, área (hectares), ano, nome, substância requeridas e o seu uso pretendido.

Quadro 10 - Relação de processo ativo junto a ANM para a área de estudo

Shape	Polygon ZM
PROCESSO	848074/2012
NUMERO	848074
ANO	2012
AREA_HA	399.77
ID	{DE1DCE78-9A2F-4418-AB0D-2C437AC6C6BD}
FASE	REQUERIMENTO DE PESQUISA
ULT_EVENTO	122 - REQ PESQ/INDEFERIMENTO P/ NAO CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA EM 05/10/2015
NOME	Cromo Construções Ltda
SUBS	MINÉRIO DE MAGNÉSIO
USO	Industrial
UF	RN
DSProcesso	848.074/2012

Fonte: SIGMINE/ANM (2021).

É relevante ressaltar que o requerimento de pesquisa encontra-se indefirido por não cumprimento de exigências em 05/10/2015.

4.1.7. Cavidades

A Caverna é um ecossistema frágil e delicado. Nesse ambiente um fluxo de energia está se processando a cada momento, sendo necessário todo cuidado quando há intervenções humanas próximas a esses locais. Publicada no Diário Oficial da União, de 04 de setembro de 2009, a Portaria nº 78/2009, do Instituto Chico Mendes, criou os Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação, dentre eles o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), estando esse vinculado à Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade do Instituto.

Em relação à potencialidade espeleológica do Brasil, em geral, o CECAV definiu classes de potencialidade pelo seu grau, em função de cada litotipo predominante. A **Figura 39** mostra esta configuração para os litotipos principais em que são encontradas cavidades naturais no Brasil. De acordo com esta referência, relacionando às rochas da área de estudo, a potencialidade de ocorrência de cavidades naturais se caracteriza de baixo grau, de acordo com a litologia da região.

Litotipo	Grau de Potencialidade
Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	Muito Alto
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga.	Alto
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Siltito e Xisto.	Médio
Anortosito, Arcóseo, Augengnaisse, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbito, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Olivina gabro, Ortoanfibolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros litotipos.	Baixo
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos.	Ocorrência Improvável

Figura 39 - Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia.
Fonte: CECAV/ICMBio (2017).

Esta formação geológico-Geomorfológica é encontrada, predominantemente, associada ao ambiente de Cárste, com litotipo calcário, associado a regiões bem drenadas, portanto com influência determinante da água no processo. Onde a ação da água, em algum momento, e de diferentes formas dissolveu a rocha matriz.

Este tipo de ocorrência no Estado do Rio Grande do Norte está associado à Formação Jandaíra (calcário), unidade geólogica o qual empreendimento estám inserido, que compreende toda bacia potiguar, porção meridional. É constituída predominantemente por Calcarenito, Folhelho e Calcilutito. Em certos estratos são encontrados associados a Siltitos e Evaporitos.

Também foram encontradas cavidades naturais, conforme banco de dados do CECAV/ICMBIO (2017) para o RN, associada a corpos rochosos cristalinos como granitos e mármores, predominantemente. Essas características naturais são explicáveis pela susceptibilidade à dissolução do mármore com água, mais especificamente o ácido carbônico (H2CO3) contido na água. Assim como em corpos graniticoso, que geralmente está associada a rochas intrusivas mais susceptíveis ao intemperismo, as quais são removidas formando as cavidades em seu lugar (erosão diferencial).

A ocorrência de cavidades naturais na região do empreendimento foi exposta em mapa da **Figura 40** com base em dados do CECAV/ICMBIO – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Sendo espacializada, também, a potencialidade de ocorrência de cavernas, como foco para a área de estudo. Segundo o mapeamento do CECAV/ICMBIO, as cavidades mais próximas do empreendimento (Gruta do Desespero e Fenda Bonita) estão a uma distância de aproximadamente 10,8 km a sudeste, localizadas no município de Jandaíra/RN.

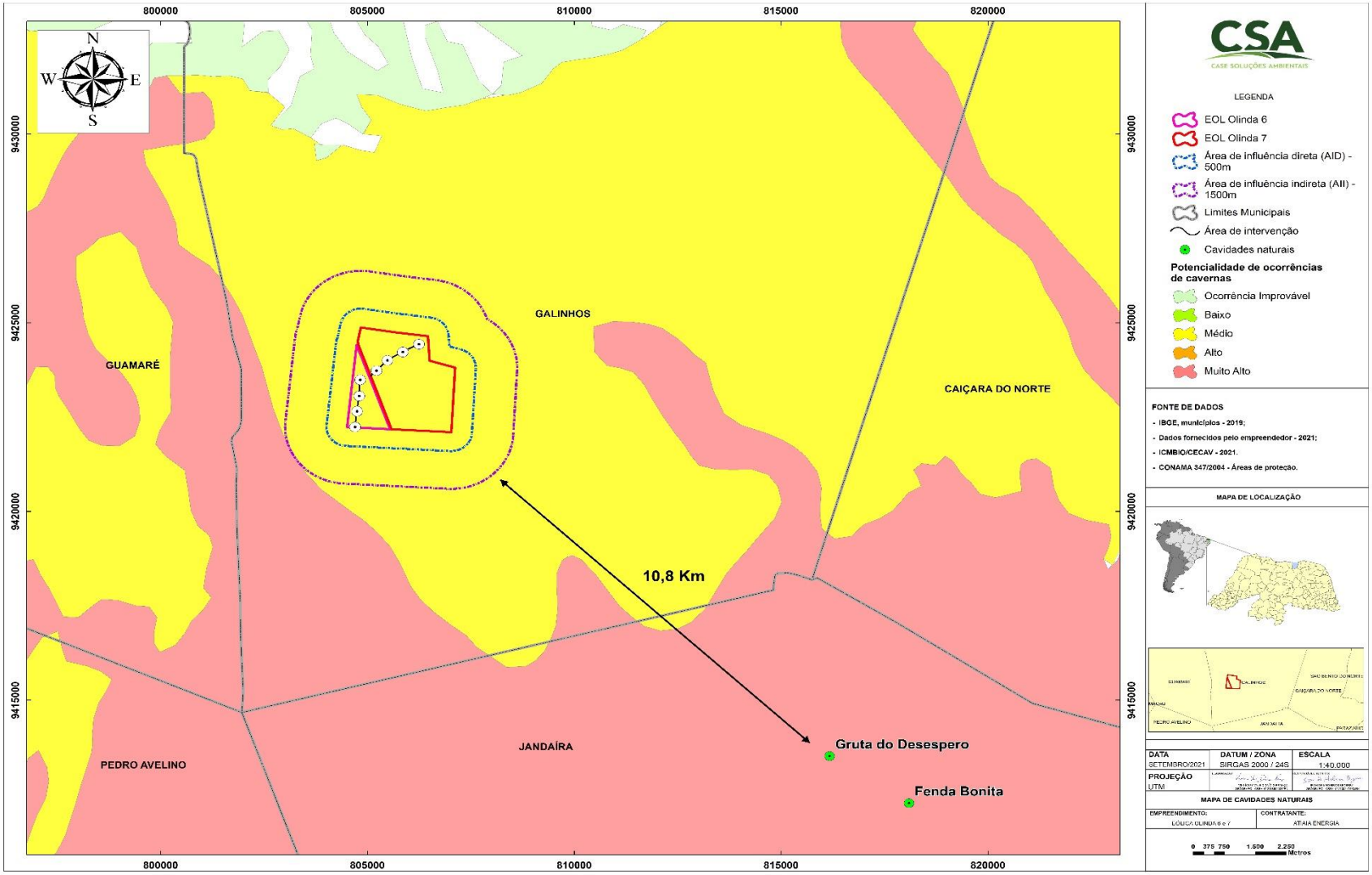


Figura 40 – Mapa de ocorrência e potencialidade de cavidades naturais na área do empreendimento e seu entorno.
Fonte: Baseado em CECAV/MMA, 2018. Elaboração: CSA.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA), ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) E ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Em relação à Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), como visto na descrição da geologia, estão inseridas nos depósitos aluvionares que repousam sobre a formação Jandaíra. Na região onde pretende-se instalar o empreendimento, tem potencialidade média, tendo em vista que está inserido na Formação Jandaíra, de acordo com o banco de dados para o Brasil, do CECAV/ICMBio.

A partir do levantamento de campo, e do banco de dados não foi encontrada nenhuma cavidade natural ao longo da área em estudo. No entanto, é importante frisar que escavações, fundações e cálculo estrutural devem adotar métodos adicionais de investigação geológica de subsuperfície que identifiquem possíveis cavidades ocultas abaixo do nível do solo.

4.1.8. Sismicidades

A região Nordeste é uma das áreas de maior atividade sísmica intraplaca do Brasil (Assumpção, 1992,1993). Nos últimos quarenta anos a atividade sísmica na região tem sido caracterizada por enxame de sismos que podem durar mais de 10 anos, com magnitudes de até 5,2 na escala Richter. Geograficamente, as expressões dessa sismicidade são mais proeminentemente sentidas na borda da Bacia Potiguar (Rio Grande do Norte e leste do Ceará), no noroeste do Ceará, na região próxima ao Lineamento Pernambuco e no Recôncavo Baiano (**Figura 41**).

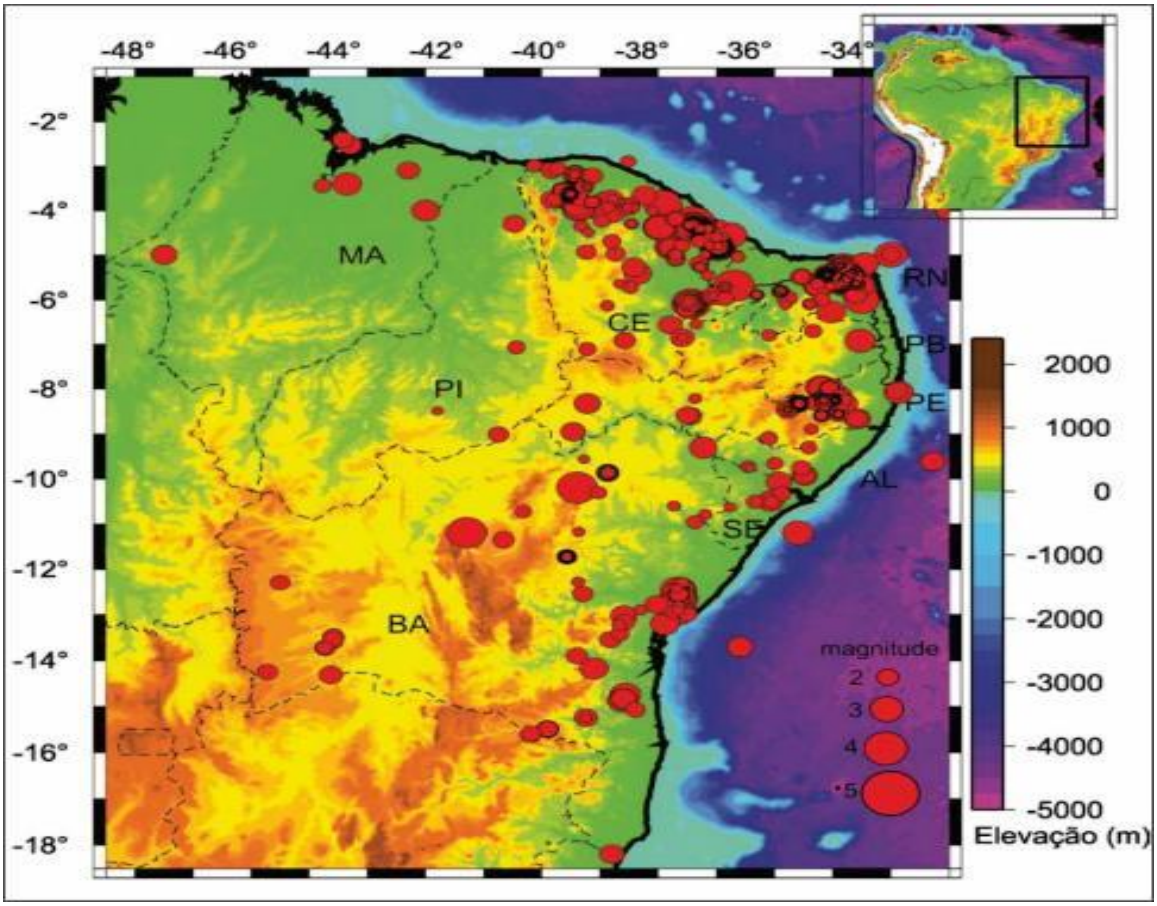


Figura 41 - Sismicidade no NE do Brasil (1762 a 2013) com magnitude (>2 mR).
Fonte: Boletim Sísmico Brasileiro (www.rsbr.gov.br/catalogo_sb), julho de 2019.

O registro de atividade sísmica no Brasil não reconheceu nenhum evento sísmico desde 1920 com magnitude igual ou superior a 4,0mb fora dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará (Ferreira, 1997). Em maio de 2006 ocorreu um sismo de magnitude 4,0mR, com epicentro localizado no município de São Caetano, próximo a localidade de Santa Luzia (Lima Neto et al., 2013). Nos últimos noventa anos os maiores tremores que ocorreram no nordeste do Brasil se concentraram na Província Borborema (Assumpção, 1993).

De maneira geral, a sismicidade descrita em trabalhos realizados no Rio Grande do Norte possui duas características principais: I) longa duração, do tipo enxame, perdurando por vários meses mesmo para magnitudes de 2,0mb, como percebido em estudos no município de João Câmara (Takeya et al., 1989; Bezerra et al., 2007); II) tremores rasos com profundidade menor que 12km (Takeya, 1992; Ferreira et al., 1995, 1998, 2008; Lopes et al., 2010).

Considerando as campanhas realizadas até 1993, Ferreira et al. (1998) concluíram que, excetuando Caruaru e Açu, não havia evidências de nenhuma correlação entre a sismicidade e falhas mapeadas na região. Entretanto, trabalhos recentes e das campanhas realizadas a partir de 2002 verificou que, não só a atividade em Caruaru, mas toda a sismicidade próxima ao Lineamento

Pernambuco, e suas ramificações, estão fortemente correlacionados (Ferreira et al., 2008; Lima Neto et al., 2009; Lopes et al., 2010). No caso de João Câmara, Bezerra et al. (2007) mostraram que a atividade sísmica registrada naquela área embora não possua correlação com a zona de cisalhamento Picuí-João Câmara, existe forte correlação com veios de quartzo na região.

Não existe registro de sismos, de magnitude acima de 2,0 na escala Richter, no município de Galinhos, onde está inserido o empreendimento. Também não existem estações sismográficas da Rede Sismográfica Brasileira nesse município.

Considerações finais

Em relação a sismicidade, a área de estudo não apresentou eventos sísmicos de magnitude acima de 2,0 na escala Richter. Logo, pode ser considerada uma área estável, que possui baixa potencialidade a eventos sísmicos.

CONCLUSÃO MEIO FÍSICO

O presente tópico mostra o estudo do meio físico ao qual o empreendimento**,** considerando a Área Diretamente Afetada pelo empreendimento (ADA) e as Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII). A área pleiteada para a implantação do empreendimento situa-se no município de Galinhos.

No que diz respeito ao clima, o empreendimento está situado no clima semiárido (BSW'h'), que possui um período seco entre sete e oito meses, influenciado diretamente pelas correntes de ar de circulação perturbada de norte e leste, ocasionando as chuvas na região Nordeste.

A precipitação média registrada a partir na Normal Climatológica (30 anos) da Estação de Macau/RN, foi de 599,7 mm. No tocante, as maiores precipitações registradas mensalmente, destacam-se os meses de março (136,4 mm) e abril (169,4 mm). Na região da área de estudo o regime dos ventos é condicionado, principalmente, pela ação dos ventos alísios, que são controlados pelo movimento da zona de convergência intertropical (ZCIT). Os ventos possuem uma velocidade média anual de 5,7 M/s ou 20,5 Km/H e são constantes ao longo do ano, apresentando um forte potencial para aproveitamento de energia eólica.

No que concernem às temperaturas máximas, as mais elevadas ocorrem no mês de agosto (31,8°C) e a mais baixa em maio (29,0°C). E no que diz respeito às temperaturas mínimas, a maior média encontra-se em fevereiro (24,1°C) e a menor em junho (20,3°C). A insolação média anual para a região estudada reside em 2.600 horas/ano, com média de 7,22 horas/dia. Assim como a média

mensal registra 216,9 horas/mês. Visto esse dados, caracteriza-se que a região tem graned potencial para instalação de empreendimento eólicos.

Geologicamente, no parque Olinda predominam os Depósitos aluvionares, que estão recobrindo a formação Jandaíra. Esta última aflora no próximo ao centro da ADA do empreendimento. Ocorre ainda a sudeste afloramento de rocha do grupo Barreirras.

Geomorfologicamente, o empreendimento situa-se na unidade geomorfológica Baixos Platôs limitando-se a norte com o tabuleiro costeiro.

Quanto a pedologia, as áreas de influência do empreendimento estão inseridas em apenas um tipo de solo, os Neossolos quartazarênicos orticos,. Estes solos, de baixa declividade, tem suscptividade baixa quanto a erosão, o que foi observado in loco. Não existe na ADA atualmente processos erosivos, sulcos e ravinas.

Os recursos hídricos superficiais, o empreendimento está inserido totalmente na Bacia Hidrográfica Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso 15-4. Todos os cursos de água do complexo eólico Olinda são ou efêmeros em virtude das condições ambientais, sendo o padrão de drenagem geralmente o dendrítico. Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, o Complexo Eólico está totalmente inserido no arquífero Jandaíra, onde a maioria dos poços tem água salobra. Foram encontrados dois poços na AII utilizados para dessendentação animal e abastecimento de carro pipa. E dois poços desativados na ADA.

É relevante analisar os processos minerários presentes nas áreas de influência do empreendomento eólico, o qual existem apenas 01 (um) processos que foram requeridos em 2012 de magnésio (na AII).

Sobre as cavidades naturais, os tipos de terreno (rochas calcárias) existente abaixo dos depósitos aluvionares favorecem a formações de cavidades naturais. Segundo o CECAV (2018), a cavidade natural mais próxima ao empreendimento está a aproximadamente 10km a sudeste, localizadas no município de Jandaíra/RN. Não foi encontrado nenhuma cavidade natural na ADA, AID e AII do empreendimento.

Já em relação a sismicidade, a área de estudo não apresentou eventos sísmicos de magnitude acima de 2,0 na escala Richter e possui baixa potencialidade a eventos sísmicos.

4.2. Meio Biológico

Apresentamos o diagnóstico ambiental realizado na Área Diretamente Afetada – ADA, Área de Influência Direta – AID (500 m) e Área de Influência Indireta -AII (1500 m) do Complexo Eólico Olinda. Nessas áreas foi realizado o diagnóstico nos componentes florístico e faunístico, os quais serão descritos neste capítulo.

O diagnóstico foi realizado através do levantamento de dados primários, visita a campo para reconhecimento e coleta de dados para a sua caracterização, e dados secundários por meio de consulta a artigos científicos, estudos e inventários já realizados na área de influência onde será implantado o empreendimento, objeto deste licenciamento.

Nos próximos tópicos serão apresentadas tabelas com os registros obtidos em campo das espécies locais de flora e fauna identificadas nas áreas de influência do empreendimento. Quanto a nomenclatura científica utilizada neste estudo segue as normas atuais da Nomenclatura Internacional Botânica e Zoológica e a nomenclatura comum apresentada segue os vocábulos comumente utilizados pela população local. Também foram utilizadas as listas das espécies da flora e fauna ameaçada de extinção no Brasil publicada em 2014 pelo Ministério do Meio Ambiente referente a Portaria nº 443 - Flora ameaçada e Portaria nº 444 - Fauna Ameaçada, bem como o estado de conservação a nível global da lista de espécies ameaçadas da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2021) - e o banco de dados do Cites (Appendices I, II and III. valid from 4 october 2017 e Instrução Normativa MMA nº 01, de 15 de abril de 2014).

A metodologia utilizada em campo para cada meio é descrita detalhadamente nos itens flora e fauna deste capítulo, entretanto, observa-se que foi realizado o levantamento rápido, foto registro, transectos, pesquisa bibliográfica de cunho técnico-científica e entrevistas estruturadas junto à população local, com o objetivo de adquirir informações adicionais sobre os representantes da flora e fauna local.

4.2.1. Flora

Dentre os biomas brasileiros, a Caatinga é, provavelmente, o mais desvalorizado e mal conhecido botanicamente. Esta situação é decorrente de uma crença injustificada, e que não deve ser mais aceita, de que a Caatinga é o resultado da modificação de uma outra formação vegetal, estando associada a uma diversidade muito baixa de plantas, sem espécies endêmicas e altamente modificada pelas açıes antrópicas.

Apesar de está bastante alterada, especialmente nas terras mais baixas, a Caatinga contém uma grande variedade de tipos vegetacionais, com elevado número de espécies e também remanescentes de vegetação ainda bem preservada, que incluem um número expressivo de táxons raros e endêmicos (Giulietti, 2003).

Os dados mais atuais indicam uma grande riqueza de ambientes e espécies contabilizando 932 espécies de plantas, 178 de mamíferos e 590 de aves, sendo que muitas destas espécies são endêmicas: ocorrentes somente neste bioma. O referido bioma ocupa uma área de aproximadamente

de 844,453 quilômetros quadrados, equivalente a 11% do território nacional, sendo o predominante da região nordeste, presente em todos os estados, e em uma parte no Sudeste, especificamente em Minas Gerais, tratando-se do bioma semiárido mais biodiverso do mundo.

A Caatinga é caracterizada como um mosaico de vegetação, composta por arbustos espinhosos e florestas sazonalmente secas, cobrindo maior parte do semiárido brasileiro, sua distribuição está presente no Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e estendendo-se por parte do Estado de Minas Gerais (Leal, 2005).

As fitofisionomias deste bioma são inúmeras, portanto, foi reduzidamente classificada em grupos gerais por Eiten (1983) de acordo com a densidade relativa, sendo: (1) Caatinga arbórea aberta com camada arbustiva aberta; (2) Caatinga arbóreo-arbustiva com camada de arbustos fechada; (3) Caatinga arbustiva espinhosa fechada com árvores espalhadas; Tendo como tipo mais comum da caatinga atual, a última classificação (3).

Além das classificações listadas acima, o Bioma Caatinga é dividido em oito ecorregiões: Depressão Sertaneja Setentrional; Depressão Sertaneja Meridional; Complexo Campo Maior; Complexo Ibiapaba-Araripe; Planalto da Borborema; Complexo da Chapada Diamantina; Dunas do São Francisco; e Raso da Catarina.

Embora possua grande extensão, variedade e importância de níveis biológicos, contém apenas cerca 2% de sua área total assegurada e conservada de proteção integral e por isso, infelizmente, as áreas de caatinga se encontram em um processo médio/avançado de deterioração ambiental ilegal e insustentável para fins domésticos e industriais, o que em longo prazo acarreta uma rápida perda de espécies endêmicas, com cerca de 80% da sua vegetação em nível sucessional secundário inicial. As regiões, devido às alterações, acabam por resultar em degradação do solo e da vegetação perturbando os ciclos naturais e gerando desertificação de uma espaçosa área. A região de influência direta e indireta do empreendimento abrange a ecorregião da Depressão Sertaneja Setentrional, que representa a maior parte da região norte do bioma de caatinga. Motivado por tais acontecimentos, o Ministério do Meio Ambiente apresentou medidas de priorização de ações de conservação através de políticas públicas que prevêem criação de unidades para: *Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade dos Biomas Brasileiros.*

O Estado do Rio Grande do Norte apresenta uma área de 53.077,3 km², está situado entre os paralelos de 04º49’53”;06º58’03” S e os meridianos 35º58’03”;38º36’12” W. Limita-se com o oceano Atlântico ao Norte e a Leste, ao Sul com o estado da Paraíba e a Oeste com o estado do Ceará. Sua temperatura média anual é de 25,5ºC, com climas variando do Árido, Semiárido, Sub-Úmido Seco ao Clima Úmido. A vegetação do Estado é composta por Caatingas (Hiperxerófila, Hipoxerófila e Seridó), Cerrados, Florestas (Caducifólia, Subcaducifólia, Subperenifólia e Estacional Mista Dicótilo-Palmácea),

Vegetação de Dunas, Vegetação de Restinga, Formações rupestres, Campos (de várzea e antrópicos), Manguezais, Desertos Salinos, Capoeiras e Vegetação Aquática (IDEMA, 2010).

O estrato dominante na área é o de caatinga-hipoxerófila, ocorrente em solos relativamente rasos, constituída por uma vegetação de baixo a médio porte. A caatinga hipoxerófila pode ser encontrada em áreas de características edafoclimáticas favoráveis, como o Agreste sublitorâneo, onde esta vegetação é composta por um extrato arbustivo-arbóreo, com a maioria das espécies caducifólias e espinhentas.

Este estudo tem como objetivo descrever a diversidade florística bem como as fitofisionomias presentes em uma área de Caatinga onde será implantado o empreendimento, localizado no município de Galinhos no Rio Grande do Norte.

- Área de Estudo

A área onde será implantado o empreendimento está localizado na zona rural do Município de Galinhos situado na zona do litoral norte, na Mesorregião Central Potiguar e na Microrregião de Macau, Estado do Rio Grande do Norte, a uma distância de 166km da capital Natal. Os pontos amostrais foram distribuídos ao longo da poligonal do empreendimento, a fim de contemplar a maior diversidade de habitats. Ao todo, foram determinados 20 (vinte) pontos amostrais para o levantamento flora, sendo 12 (doze) na ADA, 05 (cinco) na AID e 03 (três) na AII. A seguir apresentamos a tabela de pontos amostrais e o mapa especializando os pontos nas áreas de influência do empreendimento.

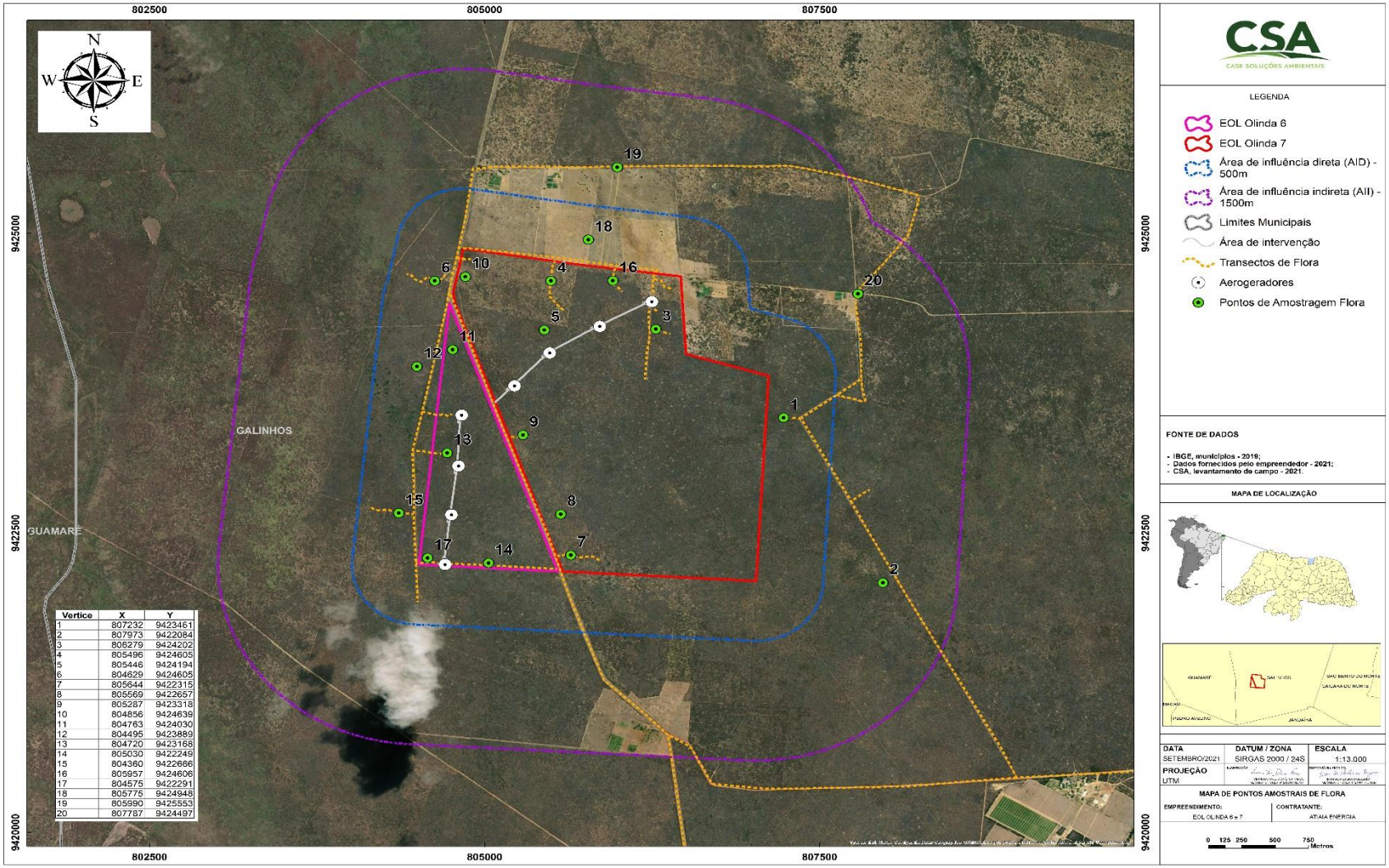
Quadro 11 - Pontos Amostrais utilizados para o levantamento florístico na ADA e áreas de influência do empreendimento, Município de Galinhos/RN

Vértice	Área de Influência	Coordenadas Geográficas UTM, Datum SIRGAS 2000		Tipologia Levantada
		X	Y	
1	AID	807232,36	9423461,37	Flora
2	AII	807972,72	9422084,00	
3	ADA	806278,62	9424201,89	
4	ADA	805495,91	9424604,76	
5	ADA	805446,03	9424194,21	
6	AID	804628,78	9424604,76	
7	ADA	805643,53	9422314,79	
8	ADA	805568,55	9422656,88	
9	ADA	805287,38	9423317,61	
10	ADA	804856,26	9424639,09	
11	ADA	804762,54	9424029,90	

12	AID	804495,43	9423889,32	
13	ADA	804720,37	9423167,66	
14	ADA	805029,65	9422249,19	
15	AID	804359,54	9422666,25	
16	ADA	805957,50	9424606,29	
17	ADA	804575,10	9422291,36	
18	AID	805774,74	9424948,38	
19	AII	805990,30	9425552,88	
20	AII	807786,50	9424497,32	

Fonte: CSA.

.



Vertice	X	Y
1	807232	9423461
2	807973	9422084
3	806279	9424202
4	805496	9424605
5	805446	9424194
6	804629	9424605
7	805644	9422315
8	805569	9422657
9	805287	9423318
10	804856	9424639
11	804763	9424030
12	804495	9423889
13	804720	9423168
14	805030	9422249
15	804360	9422666
16	805957	9424606
17	804575	9422291
18	805775	9424948
19	805990	9425553
20	807787	9424497

Figura 42 - Mapa dos pontos amostrais de Flora.
Elaboração: CSA.

- Levantamento florístico

O diagnóstico florístico foi elaborado através de realização de transectos nas áreas de influência direta – AID, área de influência indireta– AII e na área diretamente afetada – ADA do empreendimento, onde todos os indivíduos eram identificados a nível de espécie, os pontos amostrais foram distribuídos nos diversos tipos de fisionomias encontradas para área do empreendimento. Foi realizado levantamento bibliográfico em livros, artigos científicos publicados para a região aonde será implantado o empreendimento, com a finalidade de indetificar espécies com distribuição local.

A metodologia utilizada neste trabalho consistiu no levantamento das espécies *in loco*. Foram definidos 20 pontos amostrais para descrição da flora, o levantamento florístico foi executado através de uma campanha realizada no período de 22 a 24 de novembro de 2019 e dia 10 de julho de 2021, durante a época de estiagem, o que dificultou a identificação de algumas espécies, principalmente de porte herbáceo. O levantamento florístico foi executado com auxílio de um mateiro da região, o qual foi identificado durante a realização de entrevista e possuía conhecimentos etnobotânicos sobre a flora local. O estudo também utilizou de aplicação de entrevista estruturada na comunidade acerca da vegetação existente na área estudada e quais os tipos. Executamos ainda transectos com o objetivo de realizar levantamento rápido - (LA) das espécies vegetais, observando a fisionomia vegetal, dispersão das espécies e o uso do recorte que estava sendo estudado.



(A)



(B)





(C) (D)

Foto 12 – (A) transecto na área do empreendimento, (B) medição do diâmetro da quixabeira, (C) Identificação da espécie Maytenus rígida Mart (Bom nome) na área de vegetação arbórea-arbustiva densa e (D) entrevista com funcionários da CMR.
Fonte: CSA.

Para análise dos componentes da paisagem local foi utilizado como metodologia complementar o uso de Aeronave Remotamente Pilotada - ARP, com a finalidade de registrar os tipos de uso da localidade e a distribuição da cobertura vegetal. Foi utilizado o aplicativo Avenza para registro dos transectos e marcação dos pontos amostrais utilizados para identificação das espécies.



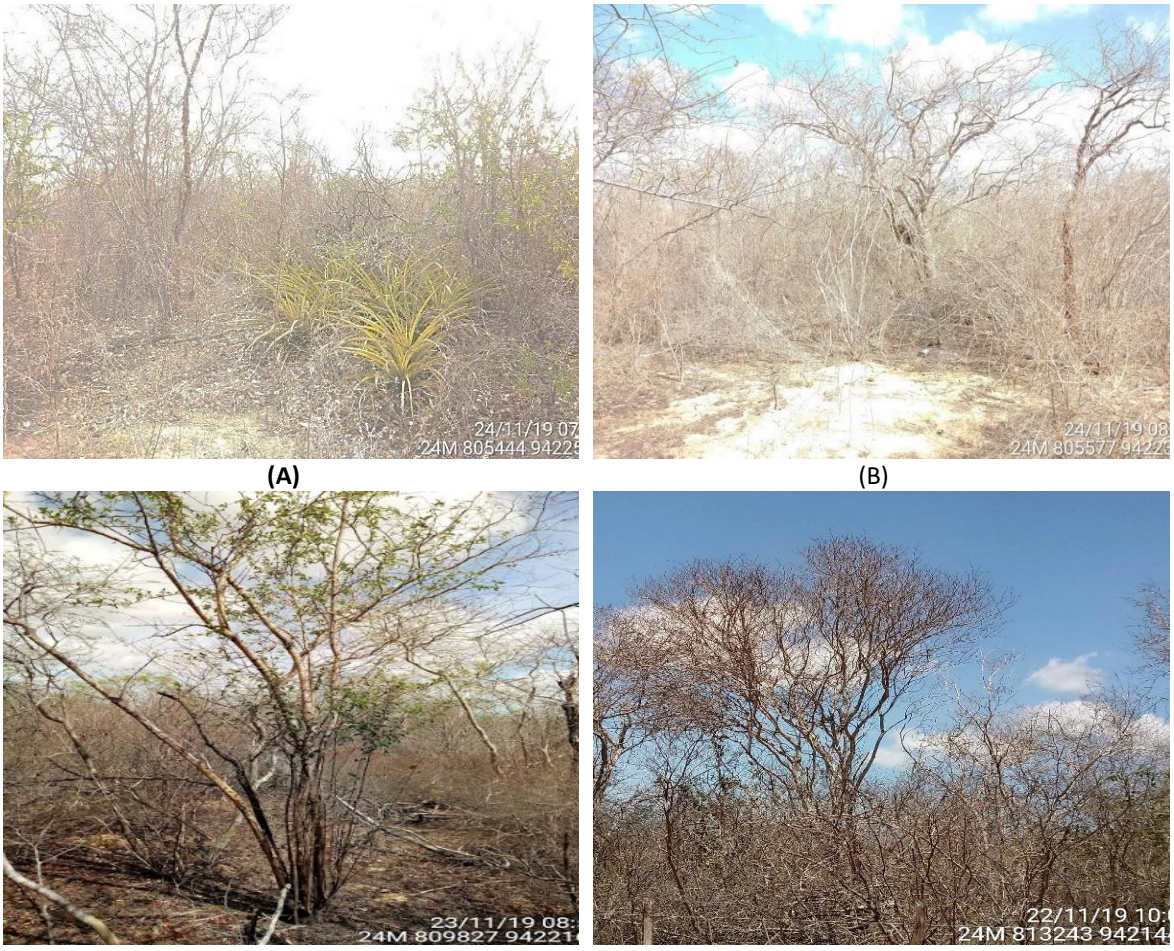


(A) (B)

Foto 13 – (A) Imagem aérea da Caatinga Arbórea-arbustiva densa, (B) Imagem aérea Caatinga arbustiva-arborea esparsa.
Fonte: CSA.

O Bioma presente no recorte estudado do município de Galinhos é do tipo Caatinga. As áreas de influência direta e indireta do empreendimento, caracteriza-se pelo tipo hipoxerófila que ocupa predominantemente áreas de solos mais profundos de relevo em geral plano. A vegetação é formada na maioria por árvores de pequeno a médio porte, arbustos espinhentos. Com abundância das

fabaceaes, sapotaceaes, cactáceas e bromeliáceas, com espécies de porte herbáceo, (abaixo de 2m), arbustiva (2 à 5m) e arbórea (acima de 5m), conforme registros fotográficos a seguir:



(A) (B)

(C) (D)

Foto 14 – (A) Registro de Caroás em meio a vegetação arbustiva-arbórea esparsa, (B) ambiente com ação antrópica, (C) *Ximenia americana,* e (D) *Piptadenia moniliformis.*
Fonte: CSA.

- Área Diretamente Afetada (ADA)

Na área do empreendimento indentificamos vegetação arbórea-arbustiva densa bastante diversificada em espécies. A homogeneidade fisionômica da vegetação permaneceu igual na maior parte da área com uma variedade de espécies catalogadas, às quais, se pode perceber ao longo do recorte da ADA, uma maior incidência das espécies Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium),* Ameixa (*Ximenia americana*), Imburana (*Commiphora leptophloeos*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Jurema branca (*Piptadenia stipulacea*), Caroá (*Neoglaziovia variegata)* e Maniçoba (*Manihot glaziovii*).

No entanto outras espécies foram catalogadas nesse ambiente como Pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), Bonome (*Maytenus rígida*), Catingueira (*Poincianella pyramidalis*), Catanduva (*Piptadenia*

moniliformis), Marmeleiro (*Croton soderianus*), Mororó-pata-de-vaca (*Bauhinia cheilantha*), Mororó-branco (*Bauhinia pentandra), Sajadeira (ssp*) e Cumaru (*Amburana cearenses).* Esta última com pouca dispersão no ambiente. Foram também registradas outras fisionomias da vegetação como arbustiva-arbórea esparça e árvores arbustiva semidensa.



Foto 15 – Dispersão das espécies *Sideroxylon obtusifolium* e *Myracrodruon urundeuva.*
Fonte: CSA.

Com a análise das áreas de influencia direta e indireta da poligonal onde será o empreendimento, evidenciou-se no recorte de fisionomia arbustiva-arbórea esparsa uma expressiva descaracterização da vegetação através do uso direto do solo, onde podemos encontrar fazendas com a criação de gado bovino e agricultura irrigada de monoculturas. Observa-se ainda que em alguns ambientes o processo de deterioração das fisionomias de caatinga vem aumentando também por causa dos cortes da vegetação, em especial da jurema-preta e Catanduva, para o corte de lenha, moirões e até mesmo para a queima em carvoarias.

Nesse recorte, encontrou-se predominantemente a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), esta com o maior número de espécimes registradas. A predominância da espécie *Mimosa tenuiflora* quando ocorre em ambientes que sofreram ação antrópica é um indicativo de que a área se encontra em recuperação, sucessão secundária da vegetação. Com os dados coletados em campo, puderam-se demarcar quais áreas encontram-se melhor preservadas e quais sofrem ou sofreram maior ação antrópica.

Também houve registros da Catanduva (*Piptadenia moniliformis*) e algumas espécimes de Marmeleiro (*Croton soderianus*), entre outras. Outrossim, haviam no espaço troncos de jurema-preta

empilhados para ser usados como estacas (pedaços de madeira nativa que são cravadas na terra para cercar determinado espaço).



(A) (B)

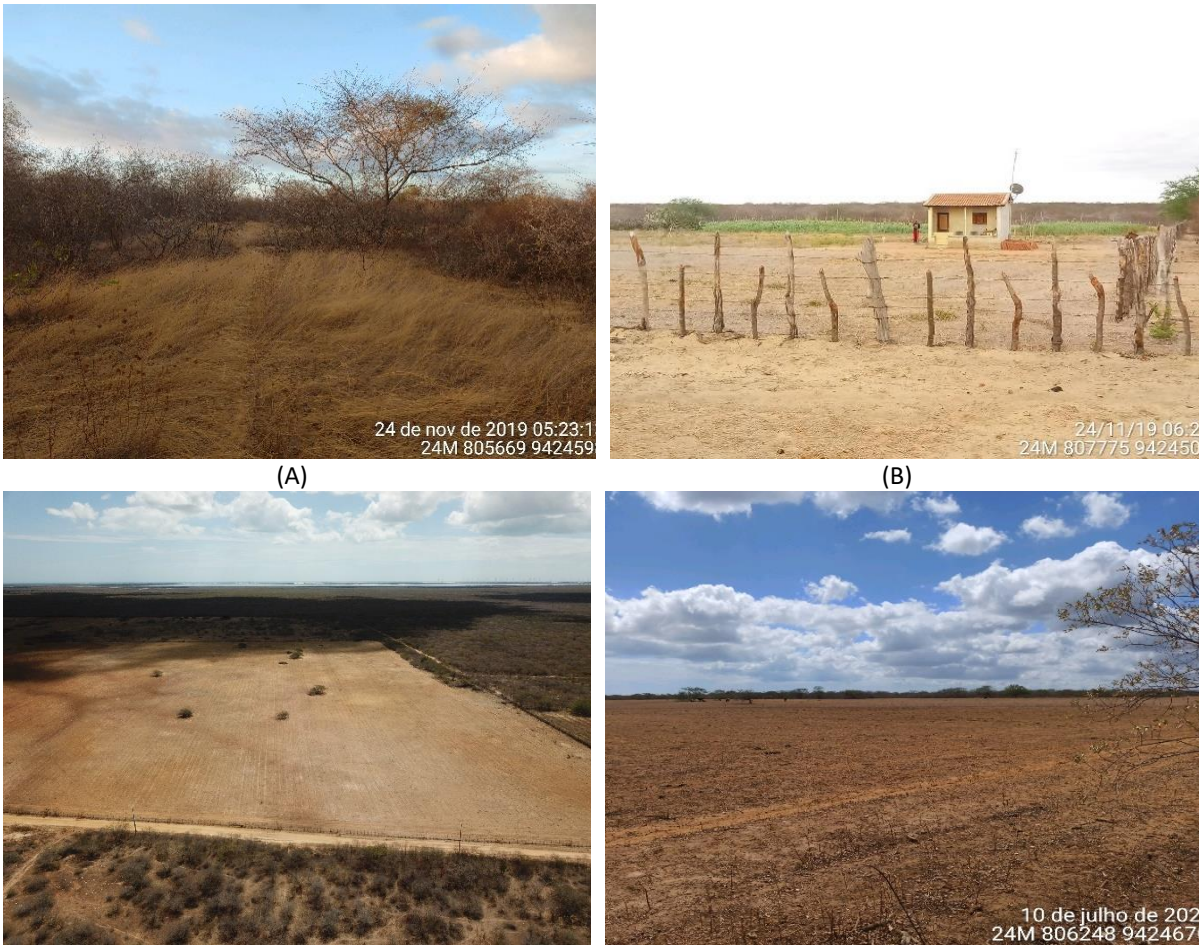
Foto 16 – (A) Troncos da espécie *Mimosa Tenuiflora*, (B) carvoeira e Vegetação arbustiva semidensa ao fundo da imagem.
Fonte: CSA.

Na área de vegetação arbustiva semidensa, entre as espécies encontradas, houve a predominância das espécies jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), Catingueira (*Poincianella bracteosa*), Feijão Bravo (*Cynophalla flexuosa* L.), Caroá (*Neoglaziovia variegata*), Marmeleiro (*Croton soderianus*), Catanduva (*Piptadenia moniliformis*).

- Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII)

Nas Área de Influência direta (AID) e Influência Indireta (AII), foram encontradas as três fisionomias vegetacionais, arbórea-arbustiva densa, arbustiva arbórea esparça, arbustiva semidensa e as suas respectivas espécies vegetais registradas.

Registrou-se também área de pastagens, pecuária extensiva e de cultivo de monoculturas. Nas áreas de pastagens houve presença de capim do tipo panasco (*Sorghum halepense*), característico de áreas de vegetação esparsada. No que concerne a pecuária extensiva, esta, é a principal responsável da incidência de áreas com solo compactados, pois o pisoteio contínuo do gado bovino acarreta tal degradação ambiental. Por fim, nas áreas de cultivo registrou-se plantios de sorgo (*Sorghum bicolor*), bem como áreas com macaxeira (*Manihot esculenta*) e Manga (*Mangifera indica*) para a localidade.



(A) (B)

(C) (D)

Foto 17 – (A) Vegetação arbustiva semidensa ao fundo, (B) área de uso direto e plantio de *Sorghum Bicolor,* (C) e D) área de pasto utilizado para o gado bovino.
Fonte: CSA.

Já na porção Leste, evidenciou-se na área de influencia direta e indireta o recorte de fisionomia arbórea-arbustiva esparsa, uma expressiva descaracterização da vegetação através do uso direto do solo, onde podemos encontrar fazendas com a criação de gado bovino e o cultivo da agricultura irrigada de monoculturas de coco (*Cocos nucifera*), melão (*Cucumis melo*), e mangueiras (*Mangifera indica*).

Observa-se ainda que em alguns ambientes o processo de deterioração das fisionomias de caatinga vem aumentando também por causa dos cortes da vegetação, em especial da *Mimosa tenuiflora* e *Piptadenia moniliformis*, para o corte de lenha, mourões e até mesmo para a queima em carvoarias. Nesse recorte, assim como na área de uso na ADA, foi identificada a predominância da *Mimosa tenuiflora*, esta com o maior número de espécimes registradas. A predominância desta quando ocorre em ambientes que sofreram ação antrópica, é um indicativo de que a área encontra-se em recuperação, sucessão secundária da vegetação.

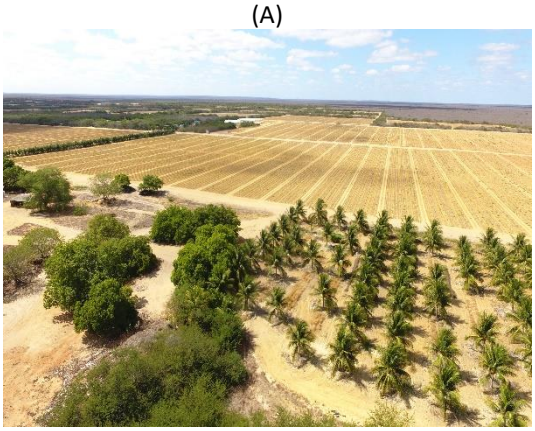
Com os dados coletados em campo, puderam-se demarcar quais áreas encontram-se melhor preservadas e quais sofrem ou sofreram maior ação antrópica. Também foram registradas espécies como a Catingueira (*Poincianella pyramidalis*) e algumas espécimes de Marmeleiro (*Croton soderianus*), nas outras duas fisionomias de caatinga arbórea-arbustiva densa e semidensa, foram identificados as espécies como a *Neoglaziovia variegata, Piptadenia moniliformis*, *Poincianella pyramidalis*, *Pilosocereus pachycladus*, *Croton soderianus*, e *Bauhinia cheilantha*.



(A)



(B)



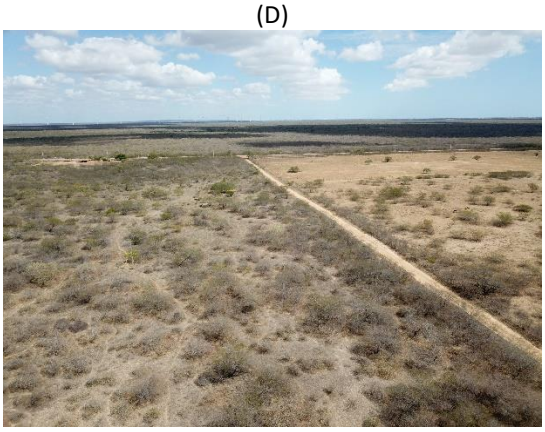
(C)



(D)



(E)



(F)

Foto 18 – (A) *Pilosocereus pachycladus* em meio a vegetação arbórea-arbustiva semidensa (AID), (B) *Poincianella pyramidalis* no recorte de vegetação arbórea-arbustiva densa (AID), (C) Imagem aérea do cultivo de *Cocos nucifera* e área sendo preparada para o plantio do *Cucumis melo* (AID), (D) espécies frutíferas localizada em uma propriedade rural (AII), (E) sede da empresa CMR produtora de melão e (F) Caatinga arbustiva-arborea esparsa (AII).

Fonte: CSA.

Nas áreas de pastagens onde houve o registro da criação de gado bovino, o solo está exposto e bastante compactado, com a presença apenas de algumas gramíneas como o capim do tipo panasco *Sorghum halepense*, característico de áreas de vegetação esparsada. No que concerne a pecuária extensiva, esta, é a principal responsável da incidência de áreas com solo compactados, pois o pisoteio contínuo do gado bovino acarreta tal degradação ambiental.



Foto 19 – Área de pastangem com a predominância do *Sorghum halepense* (AID).
Fonte: CSA.

A seguir apresentamos o mapa de cobertura vegetal realizado para a área do empreendimento e sua área de influência direta, onde apresenta as fitofisionomias identificadas em campo.

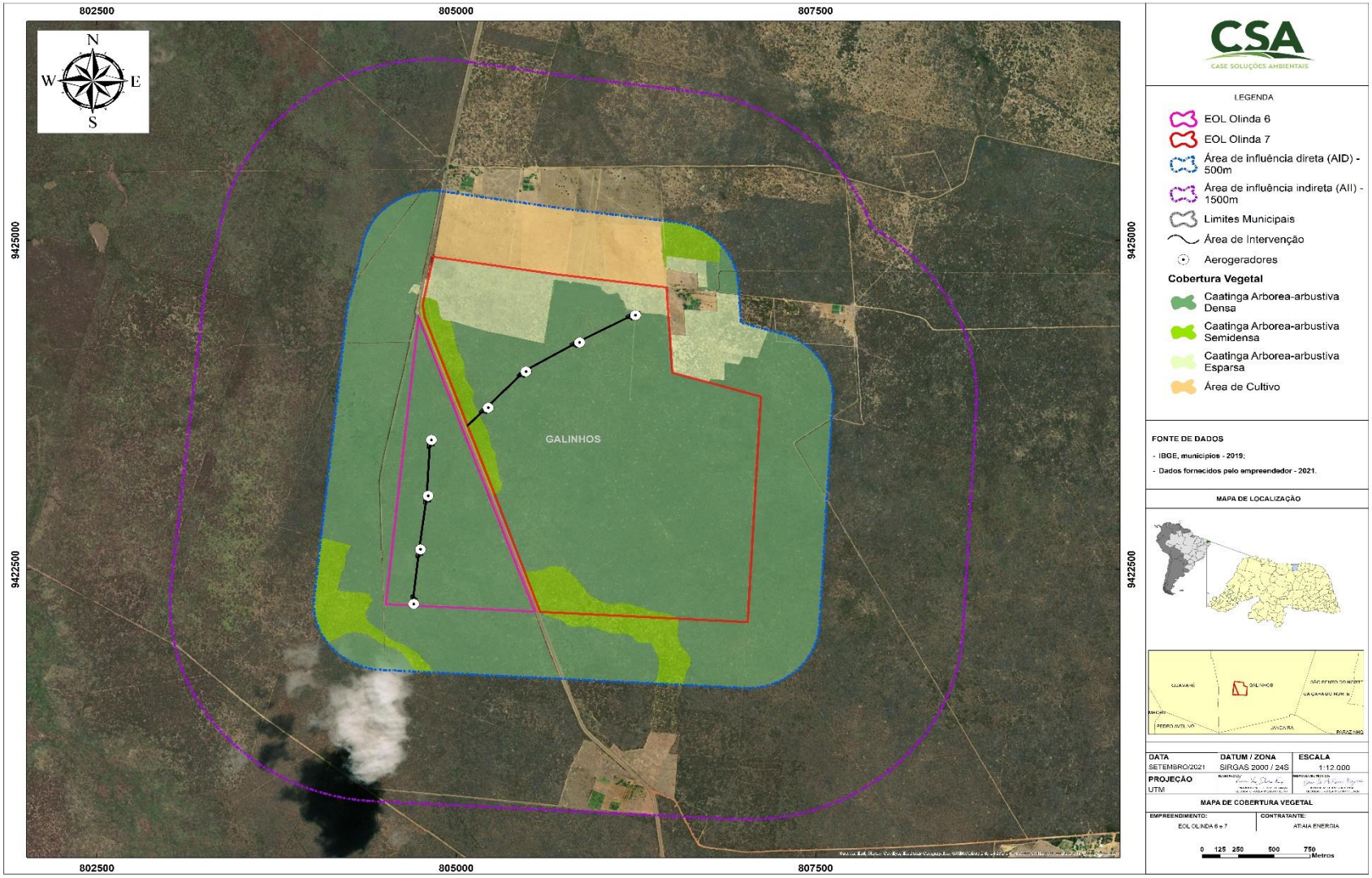


Figura 43 - Mapa de cobertura vegetal.
Elaboração: CSA.

- Diversidade de espécies

No quadro abaixo (Quadro 12), Está a lista das espécies registradas na área do Empreendimento. Foram registradas 62 espécies distribuídas entre 30 famílias.

Quadro 12 – Espécies registradas na área do Empreendimento, Município de Galinhos/RN

	Família/Nome Científico	Nome Popular	Hábito	Endemismo	Status de Conservação		
					IUCN	MMA	CITES
	ANACARDIACEAE						
1	*Anacardium occidentale* (*Lineu,* 1753)	Cajueiro	Arbórea		NC	NC	NC
2	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Aroeira	Arbórea		DD	NC	NC
3	*Spondias dulcis (*Sol. ex Parkinson, 1773)	Cajarana	Arbórea	EX	NC	NC	NC
4	*Mangifera indica (Lineu)*	Manga	Arbórea	EX	DD	NC	NC
	ANNONACEAE						
5	*Annona squamosa* L.	Pinha	Arbusto	EX	LC	NC	NC
	APOCYNACEAE						
6	*Aspidosperma pyrifolium* Mart.	Pereiro	Arbórea		NC	NC	NC
7	*Calotropis procera*	Flor-de-seda	Arbustiva	EX	NC	NC	NC
	ARECACEAE						
8	*Copernica prunifera* (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	Arbórea	END	NC	NC	NC
9	*Cocos nucifera*	Coco	Arbórea	EX	NC	NC	NC
	BIGNONIACEAE						
10	*Arrabidaea corallina* (Jacq.) Sandwith.	Cipó	Trepadeira		NC	NC	NC
11	*Pithecoctenium crucigeron*	pente-de-macaco	Trepadeira		NC	NC	NC
	BROMELIACEAE						
12	*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f.	Macambira	Herbácea	END	NC	NC	NC
13	*Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez	Caroá	Herbácea	END	NC	NC	NC
	BURSERACEAE						
14	*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillet	Imburana	Arbórea		LC	NC	NC
	CACTACEAE						
15	*Cereus jamacaru* DC.	Mandacaru	Arbórea	END	LC	NC	NC
16	*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.	Coroa-de-frade	Herbácea	END	LC	NC	NC
17	*Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber)	Xique xique	Herbácea	END	LC	NC	NC
18	*Pilosocereus pachycladus* f. Ritter.	Facheiro	Arbustiva	END	LC	NC	NC
19	*Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	Palma-gogoia	Herbácea	END	LC	NC	NC
	CAPPARACEAE						
20	*Cynophalla flexuosa* (L.) L.	Feijão bravo	Arbórea		LC	NC	NC
	CLEOMACEAE						

21	*Tarenaya spinosa* Jacq.	Mussambê	Arbustiva		NC	NC	NC
	CELASTACEAE						
22	*Maytenus rigida Mart.*	Bonome	Arbórea		NC	NC	NC
	COMBRETACEAE						
23	*Combretum leprosum* Mart	Mofumbo	Arbórea		LC	NC	NC
	CONVOLVULACEAE						
24	*Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult.	Salsa de praia	Trepadeira		NC	NC	NC
25	*Ipomoea hederifolia* L.	Jitirana vermelha	Trepadeira		NC	NC	NC
	CELASTRACEAE						
26	*Maytenus rígida Mart.*	Bom nome	Harbórea		NC	NC	NC
	CUCURBITACEAE						
27	*Cucumis melo* L.	Melão	Rasteira		NC	NC	NC
	EUPHORBIACEAE						
28	*Croton heliotropiifolius* Kunth	Velame	Arbustiva		NC	NC	NC
29	*Croton soderianus* Müll. Arg	Marmeleiro	Arbórea		NC	NC	NC
30	*Jatropha gossypifolia.* Carl Linnaeus.	Pinhao roxo	Arbustiva		NC	NC	NC
31	*Jatropha molíssima* Pohl Baill	Pinhao bravo	Arbustiva		NC	NC	NC
32	*Manihot glaziovii Müll. Arg*	Maniçoba	Arbórea	END	LC	NC	NC
33	*Manihot esculenta* Crantz	Macaxeira	Herbácea		DD	NC	NC
34	*Sapium glandulosum* (l.) Morong	Burra leiteira	Arbórea		LC	NC	NC
	FABACEAE						
35	*Amburana cearensis A. C. Smith*	Cumaru	Arbórea		EN	NC	NC
36	*Mimosa quadrivalvis L.*	Malicia	Herbácea		LC	NC	NC
37	*Mimosa tenuiflora*. (Willd.) Poir.	Jurema-preta	Arbórea		LC	NC	NC
38	*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud	Mororo-pata-de-vaca	Arbórea		NC	NC	NC
39	*Bauhinia petandra* (Bong.) Vogel ex Steud	Mororo-branco	Arbustiva		NC	NC	NC
40	*Piptadenia moniliformis* Benth.	Catanduva	Arbórea		LC	NC	NC
41	*Piptadenia stipulaceae* (Benth) Ducke	Jurema-branca	Arbórea		NC	NC	NC
42	*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz	Catingueira	Arbórea	END	NC	NC	NC
43	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	Algaroba	Arbórea	EX	NC	NC	NC
44	*Senna spectabilis* (DC.) H. S. Irwin & Barneby	Canafistula	Arbórea		LC	NC	NC
45	*Espécie não identificada*	Sajadeira	Arbórea				
46	*Tamarindus indica*	Tamarindo	Arbórea	EX	LC	NC	NC
	LAMIACEAE						
47	*Hyptis suaveolens* Poit.	Alfazema-brava	Herbácea		NC	NC	NC
	LORANTHOCEAE						
48	*Strathanthus flexicaulis* Mart.	Erva-passarinho	Herbácea		NC	NC	NC
	MALPIGHIACEAE						
49	*Malpighia emarginata*	Acerola	Arbustiva	EX	NC	NC	NC
	MALVACEAE						

50	*Sida cordifolia* L.	Malva	Herbácea		NC	NC	NC
	MELIACEAE						
51	*Azadirachta indica A. Juss*	Nin-indiano	Arbórea	EX	NC	LC	NC
	MUSACEAE						
52	*Musa spp*	Banana	Arbustiva	EX	NC	NC	NC
	OLACACEAE						
53	*Ximenia americana* L.	Ameixa	Arbustiva		LC	NC	NC
	PASSIFLORACEAE						
54	*Passiflora cincinnata*	Maracujá-do-mato	Trepadeira		NC	NC	NC
	POACEAE						
55	*Sorghum halepense* (L.) Pers.	Capim-panasco	Herbácea		NC	NC	NC
56	*Sorghum bicolor*	Sorgo	Herbácea	EX	LC	NC	NC
57	*Zea mays*	Milho	Herbácea	EX	NC	NC	NC
	RUBIACEAE						
58	*Borreria verticillata* (L.) G.Mey.	Cabeça de velho	Herbácea		NC	NC	NC
59	*Richardia grandiflora* (Cham. & Schltdl.) Steud	Poaia	Herbácea		NC	NC	NC
	SAPOTACEAE						
60	*Sideroxylon obtusifolium*	Quixabeira	arbórea		NC	NC	NC
	TURNERACEAE						
61	*Turnera subulata Sm.*	Chanana	Herbácea		NC	NC	NC
	VERBENACEAE						
62	*Stachytarpheta sanguínea* Mart. ex Schauer	Bem-me-quer	Herbácea		NC	NC	NC

Fonte: CSA.

Status de conservação: Extinto - Extinto (EX), Extinta na natureza (EW); Ameaçada - Criticamente em perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU); Baixo Risco - Dependente de conservação, Quase ameaçada (NT), Pouco preocupante (LC); Outras categorias - Dados deficientes (DD), Não consta na lista (NC).

A *Commiphora leptophloeos* (imburana) da família Buseraceae, possui uma copa exuberante e um tronco que é facilmente reconhecido devido à sua cor avermelhada e suas cascas esfoliantes que se desprendem em lâminas. Essa árvore é considerada uma espécie chave para a manutenção das abelhas nativas. O uso desta espécie para a recomposição de áreas degradadas favorece a meliponicultura do Nordeste, aumentando a disponibilidade de fontes de alimento e de locais de nidificação para as abelhas nativas. Antes do início das chuvas, estacas de imburana podem ser facilmente plantadas e o seu brotamento é rápido. Ela foi encontrada em todas as áreas de influência do empreendimento, porém com maior dispersão na Arbórea-arbustiva densa.



Foto 20 – Registro da espécie Commiphora leptophloeos (Umburana) na área arbórea-arbustiva densa do Empreendimento I.
Fonte: CSA.

O *Combretum leprosum* (mofumbo) da família Combretaceae, é uma árvore brasileira nativa da caatinga, que pode chegar até 15 metros de altura, semidecídua, heliófita, é uma planta pioneira, exclusiva das matas secundárias secas. Prefere terrenos argilosos, calcários, bem drenados e férteis. Foi encontrado de forma descontinua ao longo da área com vegetação arbustiva-arborea esparsa.



Foto 21 – Registro da espécie Combretum leprosum (Mofumbo) na área arbustiva-arbórea esparsa do empreendimento
Fonte: CSA.

A *Neoglaziovia variegata* da família Bromeliaceae de nome vulgar Caroá, é uma espécie de bromélia nativa do Nordeste, possui poucas folhas lineares e acuminadas, dispostas em roseta, bastante parecida com a macambira (*Bromelia laciniosa)*. Essa espécie foi observada ao longo do traçado do empreendimento nas diferentes áreas de influência, com ou sem ação antrópica.



Foto 22 – Registro da espécie Neoglaziovia variegata (Caroá).
Fonte: CSA.

O *Pilosocereus pachycladus* conhecida popularmente como facheiro é uma planta da família das cactáceas. É endêmica da região Nordeste do Brasil. Podendo atingir até 10 metros de altura com ramificação verde-escuro e bastantes espinhos em seu corpo. É uma planta xerófita, que pode ser utilizada pelos pequenos agricultores como suprimento alimentar para os animais. Aparece de forma dispersa tanto nas áreas de influência quanto nas áreas do empreendimento. O *Cereus jamacaru* (cadeiro) da família Cactaceae, tem de 5-8 metros de altura, sua copa parece um candelabro, com folhas dispostos irregularmente em ângulo agudo e cortes cheios de espinhos. É uma planta pioneira, heliófita e seletiva xerófita, preferencial da caatinga arbórea do Nordeste brasileiro, onde apresenta ampla e contínua dispersão. Ocorre principalmente nas áreas de caatinga menos secas, de solo argiloso misturado com cascalho fino onde a drenagem é menos rápida. Esta foi identificada nas áreas de caatinga arbórea-arbustiva densa.



Foto 23 – Registro da espécie Pilosocereus pachycladus (Facheiro).
Fonte: CSA.

A *Ximenia americana* conhecida popularmente como Ameixa do mato é uma planta da família das Oleaceae. É endêmica da região Nordeste do Brasil. Chega a atingir 4 metros de altura. As folhas estão armadas de espinhos axilares. As flores são amareladas, com um cheiro distinto, o que as torna úteis em perfumaria. Os frutos (drupas) são ameixas amarelo-alaranjadas e comestíveis.. Encontrada em grande proporção ao longo da área direta do empreendimento.



(A) (B)

Foto 24 – Registro da espécie (A) *Ximenia americana*, (B) Fruto da *Ximenia americana.*
Fonte: CSA, novembro de 2019.

A espécie *Aspidosperma pyrifolium* conhecida popularmente como Pereiro é uma planta da família da Apocinaceae**,** nativa da caatinga, com porte de 7- 8 metros de altura com caule bem

desenvolvido, fruto lenhoso em forma de gota quando fechado, que o abrir na sua deiscência em duas bandas, deixam cair as sementes. O fruto aberto tem aparência de uma galinha.



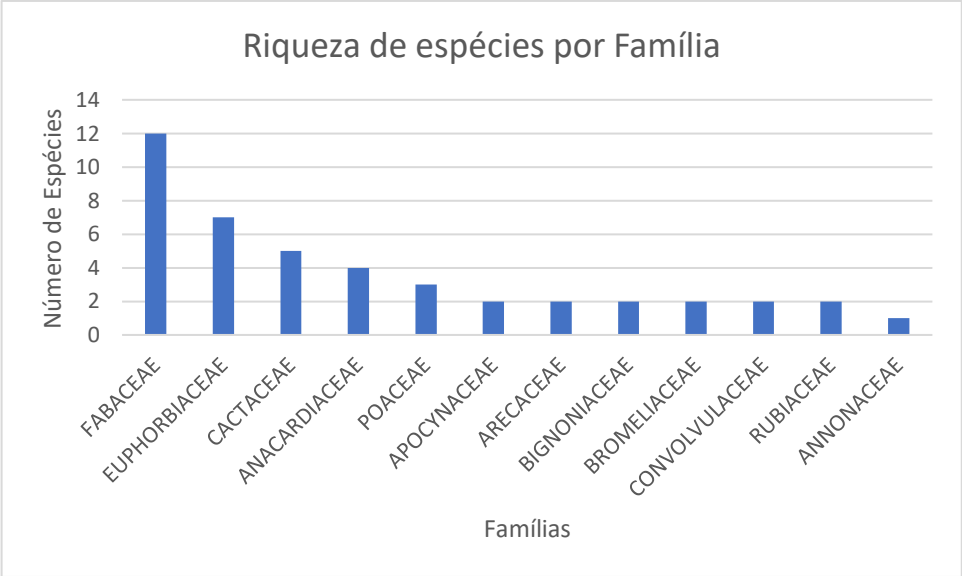
Foto 25 – Registro da espécie *Aspidosperma pyrifolium* (Pereiro).
Fonte: CSA.

As herbáceas não tiveram uma boa representatividade nesse levantamento, isso ocorreu devido a época do ano, período de estiagem, pois esse estrato vegetacional é encontrado preponderantemente na estação chuvosa. No perído de estiagem elas secam, deixando suas sementes caírem no chão, ao caírem as primeiras chuvas as mesmas começam a brotar. Obtivemos maior representatividade de espécies na família Fabacea, seguida da Euphorbiaceae e Anacardiaceae.

- Endemismo e espécies ameçadas de extinção

Na área de levantamento do empreendimento foram registradas 62 espécies distribuídas entre 30 famílias. As famílias que se mostraram mais abundantes em termos de número de espécies foram: Fabaceae (12 espécies), Euphorbiaceae (7 espécies), Cactácea (5 espécies), Anacardiacea (4 espécies), as demais famílias apresentaram duas ou uma espécie. As espécies registradas foram classificadas quanto a sua origem, forma de vida e endemismo no Bioma Caatinga. As classificações foram feitas a partir do site REFLORA.

Gráfico 8 – Distribuiçao de espéceis por famílias identificadas na área de influência do Complexo Eólico, município de Galinhos/RN.



Fonte: CSA.

A vegetação caatinga apresenta uma alta taxa de diversidade e endemismo, fazendo-se necessário um melhor conhecimento sobre a flora para possíveis medidas de conservação. Espécie endêmica é aquela que ocorre somente em uma determinada região ou área geográfica. Na área de estudo 10 espécies foram consideradas endêmicas da caatinga, sendo elas: *Copernica prunifera* (Carnaúba), *Bromelia laciniosa* (Macambira), *Neoglaziovia variegata* (Caroá), *Cereus jamacaru (Mandacaru), Melocactus zehntneri (*Coroa de frade*), Pilosocereus gounellei (*Xique-xique), *Pilosocereus pachycladus* (Facheiro), *Tacinga inamoena (*Palma gogoia*), Manihot glaziovii (*Maniçoba) e *Poincianella pyramidalis* (Catingueira).

Quanto as espécies ameaçadas de extinção na área estudada a espécie *Amburana cearenses* – (Cumaru) foi identificada atráves de entrevista como ocorrência para a área, tal espécie não foi identificada em campo durante a realização do levantamento florístico, essa espécie consta na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção na categoria “em Perigo” (EN) da IUCN - *International Union for Conservation of Nature* – 2021, já na portaria nº 443 de 2014 do ICMBIO ela não está listada, no livro vermelho da flora ameaçada de extinção ela é citada na Lista de espécies não ameaçadas de interesse para pesquisa e conservação espécies de valor ecônomico e com declínio verificado ou projetado.

Devido a supressão vegetal para abertura de pastagem, tem-se observado a diminuição de sua variabilidade genética, comprometendo a preservação das populações dentro de seu habitat. A espécie é de grande importância para uso medicinal onde sua substâncias bioativas em suas cascas são utilizadas para fazer chá. Recomenda-se o manejo dessa espécie no processo de supressão da vegetação seja feita de maneira adequada. Uma das alternativas seria a produção de mudas e/ou

banco de sementes com objetivo de preservar a espécie no ato da supressão vegetal realocando-a para áreas mais preservadas existentes na proximidade da ADA.

- Áreas Prioritárias para a conservação da Caatinga

Estudos mostram que foram identificadas 82 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga, 27 foram classificadas como de extrema importância biológica, 12 de muito alta importância, 18 como de alta importância e 25 foram classificadas como insuficientemente conhecidas (Leal et al., 2003).

A área que compreende o empreendimento está situado a uma distância de 10km de um fragmento (CA053) que se enquadra como de Alta Prioridade para a conservação do Bioma Caatinga, e na Zona Extremamente Alta para conservação da Zona Costeira Marinha. Suas justificativas para o enquadramento como de alta prioridade de conservação é por ser representante único de caatinga litorânea não contemplada nas unidades de conservação existentes, bem como por ser uma área de possível reprodução de avoante.

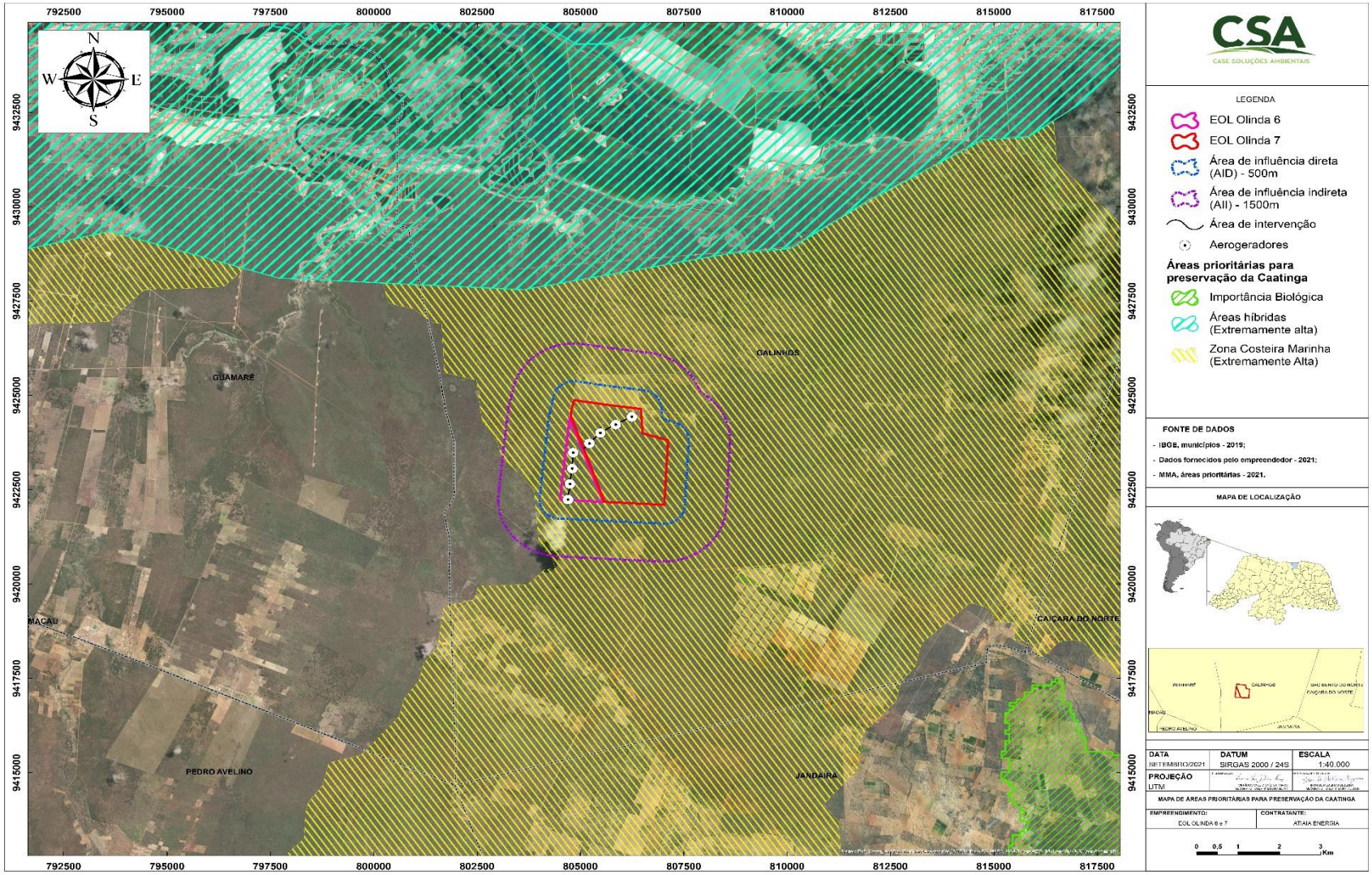


Figura 44 - Mapa das áreas prioritárias para conservação da caatinga próximas ao empreendimento.
Fonte: CSA.

- Unidade de Conservação (UCs)

Segundo a Lei n° 9.985, de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as Unidades de Conservação (UC's) correspondem ao espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Sabendo que as Unidades de Conservação têm como principal objetivo proteger a biodiversidade biológica, deve-se analisar se existem UCs próximas as áreas que serão afetadas direta e indiretamente pelo empreendimento. Segundo o Decreto n° 99.274 que dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e APAs, nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas editadas pelo Conama.

A área do empreendimento situa-se a cerca de 18km da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual da Ponta do Tubarão, criada pela Lei Estadual n° 8.349, de 17 de julho de 2003, a 33km do Parque Ecológico Pico do Cabugi, criado pelo Decreto n° 14.813 de 16 de Março de 2000, a 60km da APA Dunas do Rosado criado a partir do Decreto n° 27.695.de 21 de Fevereiro de 2018 e a 48km do Médio Assú.

O enquadramento legal do empreendimento tanto para as Unidades de Conservação terão como suporte a legislação ambiental (RESOLUÇÃO CONAMA, SNUC).

O mapa a seguir ilustra o posicionamento da área do Complexo Eólico enm relação a Unidade de Conservação mais próxima, sendo a RDS da Ponta do Tubarão e o Médio Assú as mais próximas.

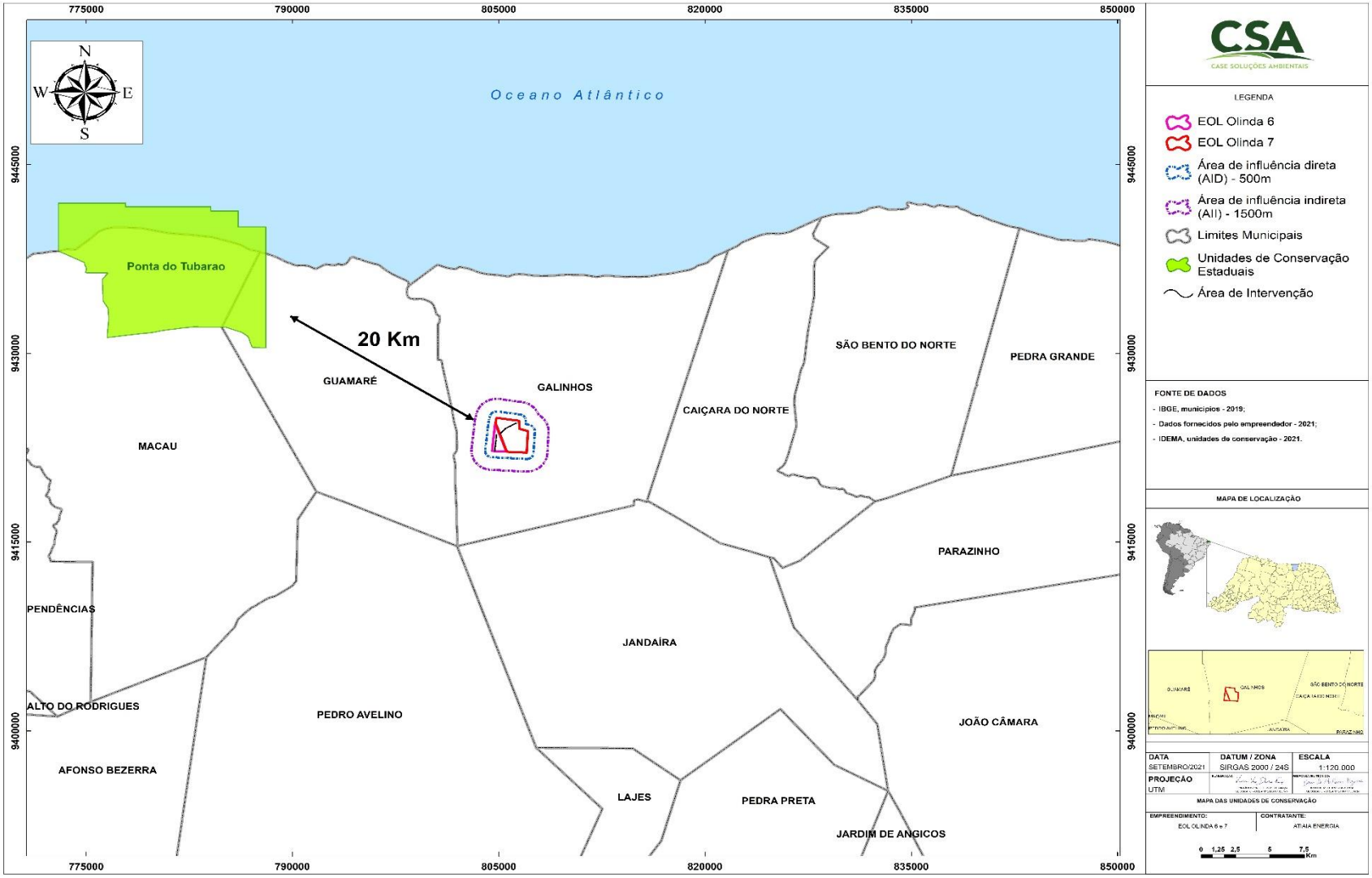


Figura 45 - Mapa das Unidades de Conservação próximas ao empreendimento.
Fonte: CSA.

- Área de Reserva Legal

O inciso III do artigo 3º da Lei 12.651/12 (Código Florestal) define Reserva Legal como a "área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do artigo 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa".

Código Florestal, Lei n 12.651, Art. 12:

CAPÍTULO IV
DA ÁREA DE RESERVA LEGAL
Seção I
Da Delimitação da Área de Reserva Legal

Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei: (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

I - localizado na Amazônia Legal:
a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;
II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).

Visto isso fica a obrigatoriedade de manter 20% da área da propriedade a titulo de Reserva Legal. A área de reserva legal fica situada na porção Central e Leste do empreendimento e corresponde a dois fragmentos com 56 e 60ha totalizando 116ha dentro da poligonal, a qual é composta por vegetação arbórea abustiva densa.

Considerações Finais

A vegetação da área do empreendimento é caracterizada por diferentes fisionomias, vegetação arbórea-arbustiva densa, arbórea-arbustiva esparsa, compostas por espécies de porte relativamente baixo (5m de altura), dossel não contínuo, troncos finos, armados e com espinhos com a presença de cactos e bromélias. Foi notável em campo que a vegetação da área vem sendo degradada tanto pela remoção da vegetação com cortes seletivos, onde a madeira é utilizada para fabricação de carvão.

Quanto as espécies ameaçadas de extinção identificamos atráves de entrevista a *Amburana cearensis* qual consta na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção na categoria “em Perigo” (EN) da IUCN - International Union for Conservation of Nature – 2021. Recomenda-se o manejo dessa espécie no processo de supressão da vegetação. Uma das alternativas seria a produção de mudas ou banco de sementes com objetivo de preservar a espécie no ato da supressão vegetal realocando-a para áreas mais preservadas existentes na proximidade da ADA.

Quanto as Unidades de Conservação encontram-se distanciadas do empreendimento, sendo a mais próxima a Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ponta do Tubarão a uma a uma distância de 18km, não sendo afetada pelo empreendimento.

A intervenção na área ocorrerá de forma pontual e será controlada a partir de medidas mitigadoras com objetivos de mitigar os impactos negativos ao meio ambiente durante a implantação do empreendimento. Assim, com um planejamento adequado e execução das medidas mitigadoras será possível conciliar o desenvolvimento econômico e social com o meio ambiente, visto que a construção do Complexo Eólico é de grande interesse público.

4.2.2. Fauna

A Identificação da composição dos grupos de vertebrados da área de influência onde será implantado o empreendimento possui fundamental importância na elaboração e execução de projetos que tenham como objetivo identificar, prever e avaliar as consequências das atividades humanas a biota local.

Este estudo busca descrever e analisar os recursos ambientais e suas interações, caracterizando a situação ambiental atual da área antes da implantação de um empreendimento de geração de energia renovável. O levantamento faunístico prévio e suas particularidades possuem valores decisivos e determinantes para implantação de projetos em uma determinada área, com o objetivo de planejar as ações que buscam conservar a biodiversidade local aliado às necessidades do desenvolvimento sustentável.

A realização do diagnóstico de fauna têm o propósito de embasar políticas de conservação e manejo, identificação das espécies dominantes, endêmicas, vulneráveis, ameaçadas de extinção, distribuição geográfica de espécies migratórias, dentre outros aspectos aqui abordados. O levantamento objetiva a definição de estratégias de conservação como medidas mitigadoras e/ou compensatórias, subsidiando ações de menor impacto ao ambiente e à fauna local nas etapas: prévia, implantação e operação.

Os trabalhos de campo para caracterização da macrofauna local foram realizados através da obtenção de dados primários nos dias 22, 23 e 24 de novembro de 2019 e dia 10 de julho de 2021, sendo percorrida as áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII). O levantamento utilizou de métodos ativos, sendo realizados transectos aleatórios na área do empreendimento, pontos de observação e procura visual ativa e auditiva (diurna e noturna), foi realizado entrevistas com moradores da localidade.

Para complementação do estudo, foi utilizado o cruzamento de dados secundários das campanhas de monitoramento de fauna do Complexo Eólico Jaú (15km a Sudoeste), dados de monitoramento de fauna da fase de implantação do Complexo Eólico São Fernando (15km a Nordeste), Complexo Eólico Mangue Seco (6km a Noroeste) e Complexo Eólico Catanduba (13km a Sudoeste), através da gestão destes dados espacializamos a distribuição de espécie para a localidade aonde irá ser implantado o empreendimento. Foi realizado ainda consultas em bibliografias especializadas para confirmação da distribuição das espécies e dos vestígios identificados.

O nível de endemismo no bioma de caatinga varia de 3% nas aves (15 das 510 espécies; Silva et al., 2004), 7% para mamíferos (10 de 143; Oliveira et al., 2003), 15% dos répteis e anfíbios (23 de 156 espécies; Rodrigues et al., 2004), sendo elevado para as espécies vegetais (34% das espécies descritas; Giulietti et al., 2004), evidenciando a importância da Caatinga para a conservação da biodiversidade brasileira. Sendo assim, é indispensável conhecer a composição de espécies de fauna que ocorre na área do Complexo Eólico para prever e minimizar os impactos ambientais negativos.

Metodologia

O levantamento faunístico foi realizado em uma campanha nos dias 22, 23 e 24 de novembro de 2019, englobando três áreas, sendo: 1) Área Diretamente Afetada (ADA), que representa a área da poligonal onde será implementado o empreendimento; 2) Área de Influência Direta (AID), que corresponde à área do entorno de 500 metros do empreendimento onde tem-se a ocorrência de impactos diretos no meio biológico devido a possível implantação e operação, e 3) Área de Influência Indireta (AII), que representa uma área de 1.500 metros de distância da poligonal do empreendimento.

Os trabalhos de campo foram rexecutados durante o período de seca, o que dificultou na identificação em campo de algumas espécies vegetais, e no avistamento de espécies que compõem a herpetofauna, sendo o trabalho complementado através de dados secundários e realização de entrevista.

Foram observadas semelhanças na fitofisionomia entre pontos dentro da área de estudo onde a maior parte da área do empreendimento é composta por vegetação do tipo Caatinga arbustiva-

árborea, constituída por plantas de caules finos, lenhosos e ramificados, já na área de influência observamos algumas extensões consideráveis de solo coberto por plantas herbáceas para formação de pastagens e áreas de cultivos.

A escolha dos pontos amostrais foi realizada previamente através de análise geoespacial da paisagem, sendo levada em consideração as diversas feições da área identificadas em imagens de satélites, os pontos também foram reavaliados durante a execução do campo. O mapeamento foi realizado por meio do Software da ESRI o ArcMap (ArcGis 10.8 Desktop) e Avenza (Plataforma Android), onde foram gerenciados os pontos de amostragens, gravado os transectos principais realizados durante os trabalhos.

Os pontos amostrais foram distribuídos ao longo da poligonal do empreendimento, com a finalidade de abranger a maior diversidade de *habitats*, incluindo áreas antropizadas. Ao todo, foram determinados 12 (doze) pontos amostrais para o levantamento de fauna. Além disso, durante o deslocamento de um ponto para o outro, também foram feitos registros ocasionais de espécies por meio dos transectos.

Cada táxon foi amostrado por meio de combinações de métodos científicos comumente empregados em estudos de fauna silvestre. No momento em que eram observados, os indivíduos eram registrados. A identificação dos indivíduos foi realizada no campo, ao menor nível taxonômico possível (espécie). A confirmação de alguns registros diretos e indiretos das espécies foi realizada a posteriori por meio de consulta de acervo científico. Foram utilizados também dados do *sites* wikiaves.com, ebird.org, birdier.com, sbherpetologia.org, herpeto.org, taxeus.com.br, terrabrasilis.org.br entre outros, os quais foram utilizados para comparação dos fotoregistros obtidos daquela área.

As áreas amostradas abrangem tanto a Área Diretamente Afetada (ADA) quanto a Área de Influência Direta (AID) e indireta (AII). A seguir é apresentado o mapa com a localização dos transectos e pontos amostrais utilizados para a identificação de fauna.

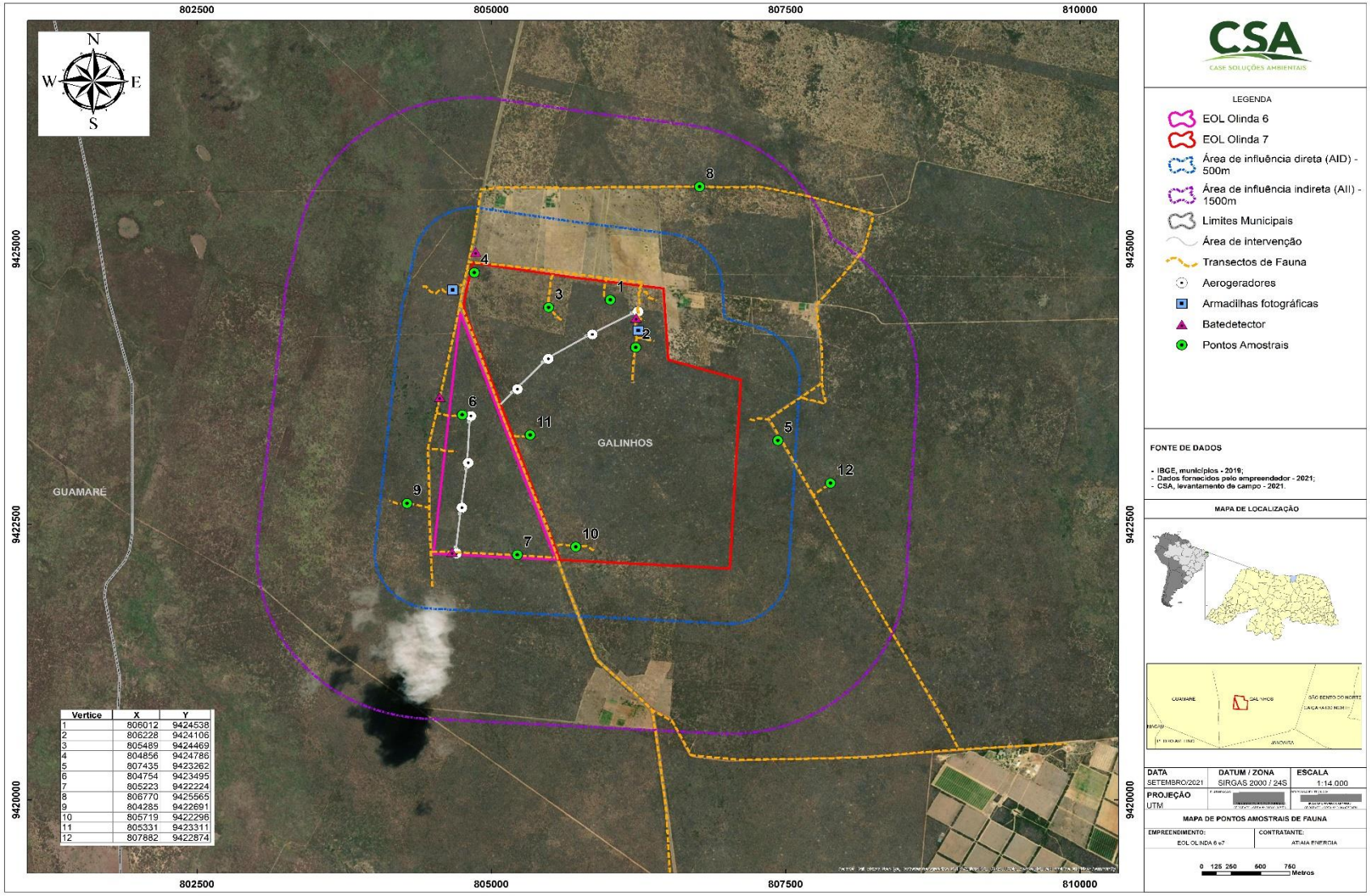


Figura 46 - Pontos amostrais distribuídos ao longo da área de influência do empreendimento, município de Galinhos/RN.

Fonte: CSA.

Os pontos amostrais definem-se os locais percorridos onde foram aplicados os métodos específicos para cada grupo zoológico dentro da área do estudo. As coordenadas estão expressas em UTM, Datum SIRGAS 2000, e se encontram identificadas e listados na tabela a seguir.

Quadro 13 - Coordenadas geográficas dos pontos amostrais, utilização de detector de ultrassom e câmera trap, usados no levantamento faunístico do Complexo Eólico, município de Galinhos/RN

Coordenadas Geográficas UTM, Datum SIRGAS 2000, Zona 24S							
Vértice	Pontos Amostrais		Área de Influência	Vértice	Câmera TRAP		Área de Influência
	X	Y			X	Y	
1	806011,72	9424538,26	ADA	1	804673,42	9424627,75	AID
2	806227,64	9424106,42	ADA	2	806250,77	9424259,32	ADA
3	805488,53	9424469,06	ADA	Detector Ultrassom			
4	804856,38	9424785,68	ADA	1	806230,89	9424374,10	ADA
5	807435,01	9423262,29	AID	2	804667,83	9422249,17	ADA
6	804753,96	9423494,77	ADA	3	804842,03	9424912,28	AID
7	805222,67	9422223,62	ADA	4	804563,29	9423655,16	AID
8	806770,19	9425564,89	AII				
9	804284,99	9422690,66	AID				
10	805719,20	9422295,81	ADA				
11	805331,08	9423311,36	ADA				
12	807882,03	9422874,05	AII				

Fonte: CSA.

- **Métodos de amostragem da Herpetofauna**

Segue abaixo os métodos utilizados para registro da Herpetofauna:

a) Dados Secundários: Consulta a literatura científica sobre as espécies com ocorrência na área de estudo. A consulta foi realizada por meio do "Cartograma Projeto Caatinga Potiguar, Aves, Mamíferos e Répteis", no qual foi realizado em 10 áreas que foram elencadas como prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga Potiguar. Dentre as áreas prioritárias, destaca-se a área denominada de "Caiçara do Norte", que fica próximo da poligonal do Complexo Eólico (Venticinque et al., 2016). Foi realizado também consulta aos trabalhos de monitoramento de fauna do Complexo Eólico Jaú (localizado a 15km a Sudoeste do empreendimento), dados de monitoramento de fauna da fase de implantação do Complexo Eólico São Fernando (localizado a 15km a Nordeste do empreendimento), Complexo Eólico Mangue Seco (localizado a 6km a Noroeste do empreendimento) e Complexo Eólico Catanduba (localizado a 13km a Sudoeste do empreendimento).

b) Busca ativa: Procura por espécies, através de evidências diretas e indiretas, em troncos caídos, corpos de água, serapilheira, pedras, tocas, interior de bromeliáceas, inspecionando micro habitats, áreas potenciais para reprodução e edificações abandonadas. A busca ativa foi aplicada nas horas mais quentes do dia, no intuito de realizar o registro de répteis e ao anoitecer para realizar o registro de anfíbios.

c) Busca auditiva: Método utilizado para o registro da vocalização dos anfíbios anuros por um período aproximado de 3 (três) horas no período crepuscular e noturno, durante duas noites;

d) Entrevista: Método qualitativo, onde foi realizado entrevista com a população local, em que o profissional apresenta fotografias, guias de campo e gravações aos entrevistados com o objetivo de auxiliar na identificação correta das espécies que ocorrem no local.

- **Métodos de amostragem da Avifauna**

Os seguintes métodos foram utilizados para a realização dos registros da Avifauna:

a) Dados secundários: levantamento bibliográfico sendo realizado a consulta em literatura cientifica para publicações na região da área do estudo. A consulta foi realizada por meio do site WikiAves, com as espécies descritas para o município de Galinhos, onde está inserido o empreendimento; A consulta também foi realizada por meio do "Cartograma Projeto Caatinga Potiguar, Aves, Mamíferos e Répteis", no qual foi realizado em 10 áreas que foram elencadas como prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga Potiguar. Dentre as áreas prioritárias, destaca-se a área denominada de "Caiçara do Norte", que fica próximo da poligonal do empreendimento (Venticinque et al., 2016); Foi realizado consulta aos trabalhos de monitoramento de fauna do Complexo Eólico Jaú (localizado a 15km a Sudoeste do empreendimento), dados de monitoramento de fauna da fase de implantação do Complexo Eólico São Fernando (localizado a 15km a Nordeste do empreendimento), Complexo Eólico Mangue Seco (localizado a 6km a Noroeste do empreendimento) e Complexo Eólico Catanduba (localizado a 13km a Sudoeste do empreendimento).

b) Lista de Mackinnon: realização de caminhadas ao longo dos pontos amostrais, onde foi registrado todas as espécies identificadas visualmente e/ou por vocalização até completar uma lista de 10 (dez) espécies diferentes. Independentemente do número de indivíduos observados, somente uma espécie foi contabilizada na lista. Após o registro das 10 espécies, uma nova lista foi iniciada e foram contabilizadas mais 10 espécies, podendo incluir as da lista anterior, desde que o registro não seja do mesmo indivíduo da espécie observada. Posteriormente esses dados foram utilizados

para calcular o Índice de Frequência na Lista (IFL). A partir do IFL as espécies registradas foram classificadas quanto à sua frequência de ocorrência na área de estudo da seguinte forma: espécies presentes em até 10% das amostras são consideradas raras (R), entre 10 e 20% são ocasionais (O), entre 20 e 50% são comuns (C), entre 50 e 80% são frequentes (F) e aquelas com frequência de ocorrência superior a 80% são consideradas muito frequentes (MF).

c) **Entrevistas:** método qualitativo que consistiu na realização de entrevistas com moradores locais, caçadores, fazendeiros, trabalhadores, agricultores, no qual o profissional apresentou fotografias e guias de campo para o auxílio na identificação das espécies que ocorrem no local, assim como seus possíveis interesses cinegéticos.

A ordem sistemática e nomes científicos seguiram o padrão adotado pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CRBO – onde foi utilizado a versão mais recente da lista das Aves do Brasil do ano de 2015. Sendo elaborada a lista de acordo com a ordem taxonômica e nomenclatural proposta, qual pode ser obtida através do site http://www.cbro.org.br.

- **Métodos de amostragem da Mastofauna**

Os seguintes métodos foram utilizados para a realização dos registros da Mastofauna:

a) **Dados secundários:** assim como apresentado anteriormente, é um método de levantamento bibliográfico que consistiu na realização de consulta sobre literatura cientifica realizada no local da área do estudo. A consulta foi realizada por meio do artigo científico “Mamíferos de médio e grande porte da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil”, no qual foi realizado em 10 áreas que foram elencadas como prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga Potiguar. Dentre as áreas prioritárias, destaca-se a área denominada de “Caiçara do Norte”, que fica próximo da área aonde será implantado o empreendimento (Marinho et al., 2018); O levantamento secundário de quirópteros foi realizado a partir do estudo de Vargas-Mena et al., (2018), que teve um de seus pontos amostrais o município de Galinhos/RN. Também foi realizado consulta aos trabalhos de monitoramento de fauna do Complexo Eólico Jaú (localizado a 15km a Sudoeste do empreendimento), dados de monitoramento de fauna da fase de implantação do Complexo Eólico São Fernando (localizado a 15km a Nordeste do empreendimento), Complexo Eólico Mangue Seco (localizado a 6km a Noroeste do empreendimento) e Complexo Eólico Catanduba (localizado a 13km a Sudoeste do empreendimento).

b) **Busca ativa:** realização de transectos em pontos amostrais, no qual foi percorrido estradas e trilhas preexistentes em busca de evidências diretas (visualização ou contato auditivo) e indiretas (rastros de pegadas, urina e fezes). Foi realizado busca por colônia de quirópteros em construções abandonadas, troncos de árvores e cupinzeiros. Na área onde irá ser implantado o empreendimento não foi identificado ambientes cavernícolas. Para o registro dos mamíferos, o método de busca ativa ocorreu entre às 05h e 11h, entre 15h e 17h e entre 18h e 20h. Quando encontrados, os indivíduos tinham o seu registro fotográfico realizado quando possível.

c) **Armadilhas fotográficas:** no período de 22, 23 e 24 de novembro de 2019 foram instaladas duas câmeras *trap* (uma da marca Tigrinus e outra modelo Bushnell , distribuídas na área da ADA e AID em estudo. As armadilhas fotográficas foram montadas em uma trilha e próximo ao local onde foi observado maior atividade de mamíferos, e um ponto onde foi identificado vocalização de filhotes de mamiferos. No local de instalação das armadilhas fotográficas foram colocadas iscas compostas ração de gato, óleo de peixe, pasta de amedoin, frutas e sal, com a finalidade de atrair os animais e aumentar a chance de registro.

d) **Entrevistas:** método qualitativo que consistiu na realização de entrevistas com moradores locais, caçadores, fazendeiros, trabalhadores, agricultores, no qual o profissional apresentou fotografias e guias de campo, para o auxílio na identificação das espécies que ocorrem no local, assim como seus possíveis interesses cinegéticos.

A seguir apresentamos o registro fotográfico da execução das metodologias realizadas em campo para elaboração do diagnóstico faunístico.

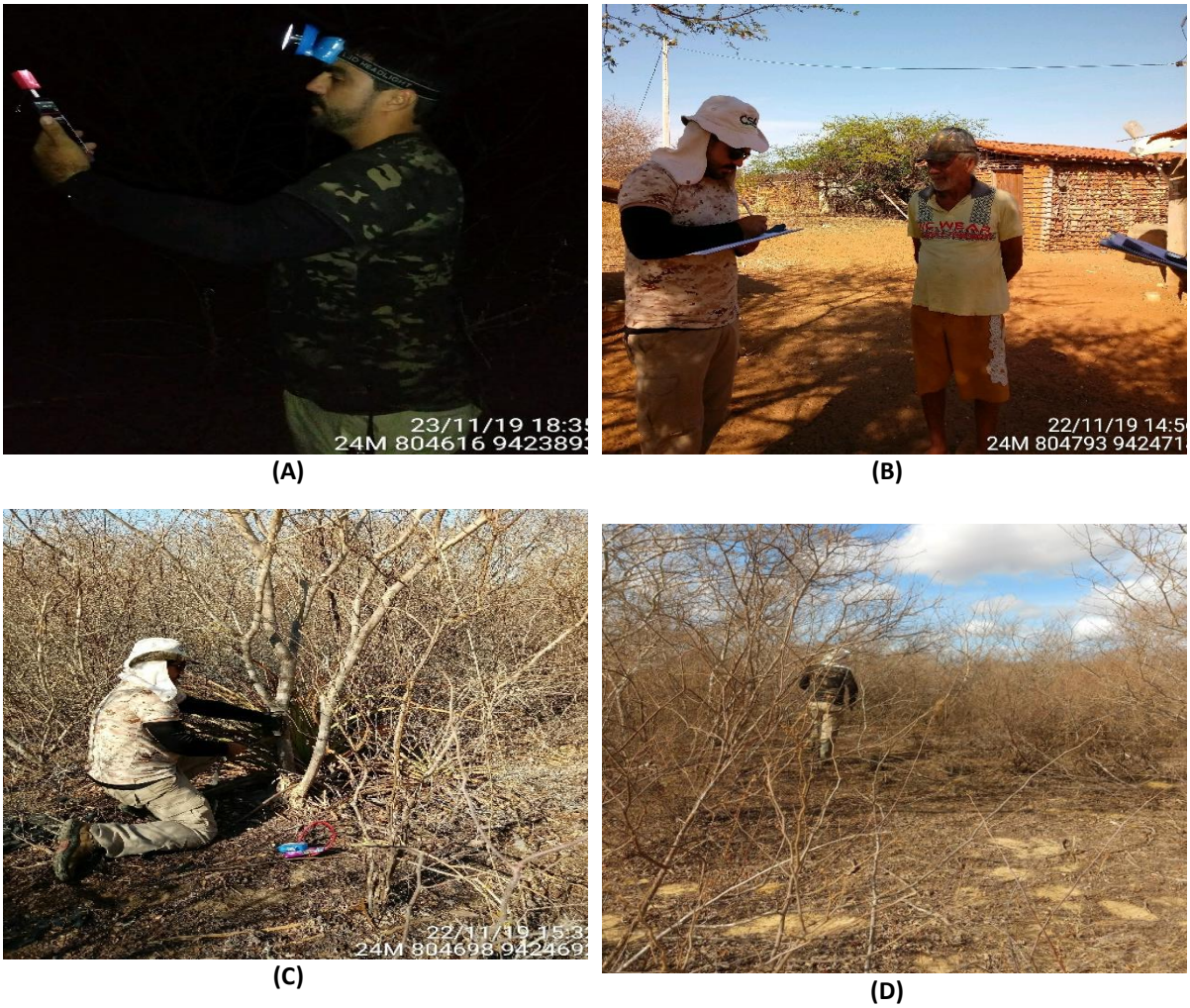


Foto 26 – Registro da metodologia de campo, (A) Utilização de detector de ultrassom, (B) Aplicação de entrevista, realizada com morador local, (C) instalação das câmeras trap, (D) realização de transecto. Fonte: CSA.

Análise dos dados

Os dados coletados em campo sobre as espécies registradas foram tabulados e analisados. A partir desses dados, as seguintes informações foram registradas: níveis taxonômicos (classe, ordem, família, gênero e espécie), nome científico, nome popular, status de conservação, tipo de registro, riqueza, composição e frequência.

Todas as espécies de fauna registradas foram avaliadas quanto ao seu grau de ameaça de extinção no Brasil, de acordo com a Portaria nº 444 de 17 de dezembro e 2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA), a qual reconhece quais espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção estão presentes na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" e na Lista Vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN).

Para verificar se a área de abrangência do empreendimento compreende em área de rotas e de concentração de espécies migratórias, foi realizada a sobreposição da área de abrangência do empreendimento com as áreas consideradas importantes para alimentação, concentração, descanso, pouso, reprodução e rota de aves em migração, de acordo com os dados disponibilizados pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE). Esse documento compõe o Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias, realizado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Natureza (ICMBio) em 2019 (ICMBio, 2019).

A seguir apresentamos a descrição de cada táxon identificado para a área de abrangência do empreendimento.

- Herpetofauna

Estudos recentes sobre a herpetofauna na Caatinga registraram 173 espécies desse táxon (48 anuros, 10 quelônios, 3 crocodiloianos e 109 squamatas) (Rodrigues, 2003; Magalhães et al., 2014), todavia esses números ainda são subestimados devido à ausência de estudos em áreas poucos exploradas na Caatinga, onde algumas espécies permanecem completamente desconhecidas para aquela região.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos em época de seca, onde o grupo de repteis e anfíbios apresentou menor atividade e registro de espécies e individuos, sendo o levantamento de campo complementado através de entrevistas e dados obtidos de monitoramentos de empreendimentos próximos da poligonal do empreendimento. O diagnóstico resultou em um total de 39 espécies para a herpetofauna local, sendo 12 espécies de anfíbios e 27 de répteis, as quais são descritas a seguir.

- Anfíbios

Durante o levantamento faunístico, foram registradas 12 (doze) espécies de anuros distribuídas em quatro famílias. (Quadro 14). As espécies *Rhinela jimmi*, *Rhinela granulosa*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus macrosternum, Hypsiboas crepitans, Scinax x-signatus,* e *Proceratophrys cristiceps* foram registradas através de entrevista, através da utilização do Guia Herpetofauna no Nordeste Brasileiro. Em comparação com estudos realizado de monitoramento de fauna para região próxima do empreendimento, as mesmas espécies foram citadas para a área de influência.

Quadro 14 – Registro de Anfíbios na área do projeto e área de influência do Complexo Eólico, em Galinhos/RN

TÁXON	NOME POPULAR	*STATUS DE CONSERVAÇÃO*			HABITAT	REGISTRO
		MMA	IUCN	CITES		
ANFÍBIOS						
ORDEM ANURA, Merrem, 1820						
FAMÍLIA BUFONIDAE, Gray, 1825						
Rhinella granulosa (Spix, 1824)	Cururu	LC	LC	NC	CP, FL, G	RB, EN
Rhinella jimii (Stevaux, 2002)	Sapo-cururu	LC	NC	NC	CP, SI, G	RB, EN
FAMÍLIA HYLIDAE, RAFINESQUE, 1815						
Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)	Perereca	LC	LC	NC	CP	RB
Hypsiboas crepitans (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca	LC	LC	NC	CP, FL	RB, EN
Phyllomedusa nordestina (Caramaschi, 2006)	Rã	NC	DD	NC	CP	RB
Scinax x-signatus (Spix, 1824)	Perereca	LC	LC	NC	CP, FL, SI, G	RN, EN
FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE, Werner, 1896						
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	Caçote	LC	LC	NC	CP	RB, EN
Leptodactylus macrosternum (Miranda-Ribeiro, 1926)	Caçote	LC	LC	NC	PA, G	RB, EN
Leptodactylus vastus (Lutz, 1930)	Rã-pimenta	LC	LC	NC	CP, PA, FL	RB
Pleurodema diplolister (Peters, 1870)	Caçote	LC	LC	NC	CP	RB
Physalaemus cuvieri (Fitzinger, 1826)	Caçote	LC	LC	NC	CP, PA	RB,
FAMÍLIA ODONTOPHRYNIDAE, LYNCH, 1969						
Proceratophrys cristiceps (MÜLLER, 1883)	Rã-folha	LC	LC	NC	FL	RB, EN

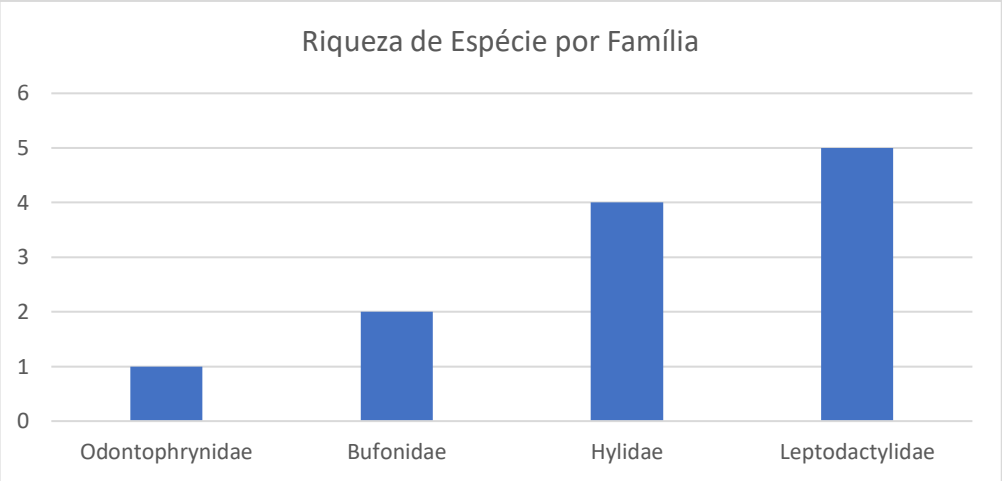
Fonte: CSA, novembro de 2019.

*Legenda: **Tipos de registros:** Visual - VS, Escuta - ES, Fotografado - FT, Entrevista – EN, Registro Indireto - RI e Referencial Bibliográfico – RB. **Hábitat:** FL: florestal; CP: campestre/área aberta; SI: sinântropa, BR: bromélia; G: espécie generalista. **Status**: Extinto - Extinto (EX), Extinta na natureza (EW); Ameaçada - Criticamente em perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU); Baixo Risco - Dependente de conservação, Quase ameaçada (NT), Pouco preocupante (LC); Outras categorias - Dados deficientes (DD), Não consta na lista (NC)

Os anfíbios na Caatinga, devido a sua grande dependência da água, possuem período de atividade consideravelmente restrito ao longo do ano. Devido a esse fator os resultados de amostragens foram fortemente influenciados, não sendo identificados durante a realização da campanha esse táxon de forma visual.

Dentre as quatro famílias de anuros registradas, a Leptodactylidae foi a que apresentou a maior representatividade de espécies para a área de influência do empreendimento (N= 5), seguido da família Bufonidae (N=4) (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Número de espécies por família da classe Amphibia registradas para área de influência do empreendimento.



Fonte: CSA.

Os indivíduos da família Leptodactylidae, são animais de pequeno a médio porte, com dieta insetívora, de hábitos terrestres e/ou semiaquáticos e atividade noturna (Frost, 2008). Em locais secos, esses animais vivem em locais próximos a água. Espécies desta família foram identificadas através de entrevista para a área do empreendimento.

O *Rhinella jimii* (sapo-cururu) e *Rhinella granulosa* (sapo-granuloso) pertencem a família Bufonidae, foram identificadas através de entrevista como as espécies mais abundantes para a região de implantação do empreendimento.

Espécies de anfíbios da Caatinga possuem reprodução limitada devido aos longos períodos de estiagem no bioma, portanto a temporada reprodutiva dessas espécies é limitada a locais onde há concentração de água, recurso indispensável a eclosão dos ovos (Heyer, 1969). No levantamento de campo não foram identificados sítios reprodutivos de anfíbios ou corpos d'água na ADA do empreendimento.

Espécies Endêmicas e/ou Ameaçadas de Extinção

Durante o levantamento faunístico não houve o registro de espécies de anfíbios endêmicos. Além disso, das espécies registradas nenhuma está presente na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (Portaria MMA nº 444, de 17 de dez de 2014 - ICMBio), na lista internacional de espécies ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2021) e nos Anexos do Cites, onde foi consultado a Instrução Normativa MMA Nº 01, DE 15 DE ABRIL DE 2014.

Espécies de Importância Econômica e Cinegética

Em relação a importância econômica e cinegética dos anuros, as espécies do gênero *Leptodactylus* são alvos de caça humana para fins alimentícios, e podem ser utilizadas como alternativa ao uso de espécies exóticas na ranicultura local (Chaves, 2016). Durante as entrevistas com a população local, não foi relatado atividade de caça para esse táxon na localidade.

Espécies Invasoras, Exóticas ou de Risco Epidemiológico

Não houve registro de espécies de anfíbios exóticas, invasoras ou de risco epidemiológico na região onde foi realizado o diagnóstico ambiental.

- Repteis

Durante o levantamento faunístico, foram registradas 6 (seis) espécies de répteis, no entanto, somando as espécies citadas na literatura e listadas em entrevistas para a área de influência do empreendimento, foram registradas mais 21 (vinte e um) espécies de répteis, totalizando 27 (vinte e sete) espécies distribuídas em uma ordem e 13 (treze) famílias (Quadro 15).

Quadro 15 – Registro de Répteis na área do projeto e área de influência do Complexo Eólico, Municipio de Galinhos/RN

TÁXON	NOME POPULAR	*STATUS* DE CONSERVAÇÃO			TIPO DE REGISTRO
		MMA	IUCN	CITES	
RÉPTEIS					
ORDEM SQUAMATA, Oppel, 1811					
FAMÍLIA AMPHISBAENIDAE, Gray, 1865					
Amphisbaena alba (Linnaeus, 1758)	Cobra-cega	LC	LC	NC	RB, EN
Amphisbaena vermiculares Wagler, 1824)	Cobra-cega	LC	LC	NC	RB
Amphisbaena sp.	Cobra-cega	NC	NC	NC	RB
FAMÍLIA IGUANIDAE, Oppel, 1811					
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	Iguana	LC	LC	NC	RB, EN
FAMÍLIA GYMNOPHTALMIDAE, Gray, 1839					
Vanzosaura rubricauda (Boulenger, 1902)	lagarto	LC	LC	NC	RB
FAMÍLIA GEKKONIDAE, Gray, 1825					
Hemidactylus agrius (Vanzolini, 1978)	Briba	LC	LC	NC	RB
Hemidactylus brasilianus (Amaral, 1935)	Briba	LC	LC	NC	RB, EN, VS
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	Briba	NC	NC	NC	RB, EN
FAMÍLIA POLYCHROTIDAE, Frost & Etheridge, 1989					

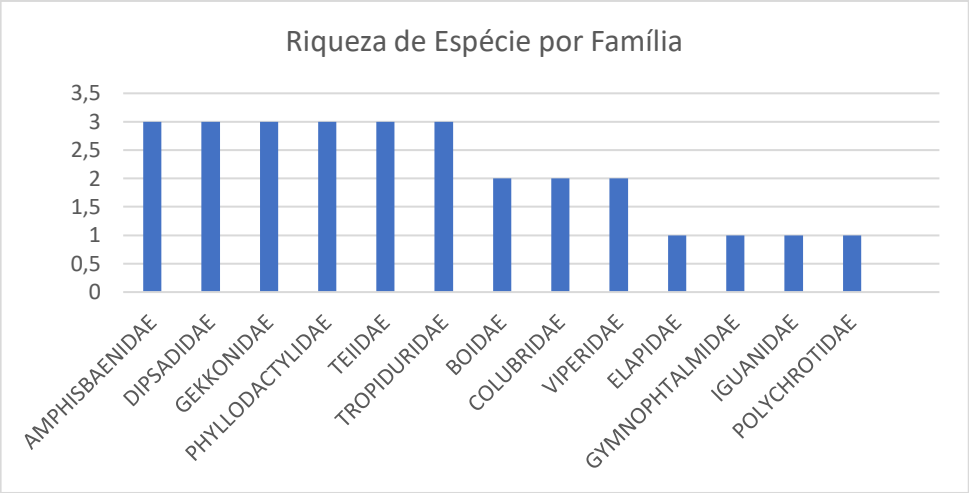
Polychrus acutirostris (Spix, 1825)	lagarto	LC	LC	NC	RB, EN
FAMÍLIA PHYLLODACTYLIDAE, Gamble *et al.*, 2008					
Lygodactylus klugei (H.M. Smith, Martin & Swain, 1977)	Biribinha	LC	LC	NC	RB
Gymnodactylus geckoides (Spix, 1825)	Briba	LC	LC	NC	RB, EN
Phyllopezus pollicaris (Spix, 1825)	Briba	LC	LC	NC	RB, EN
FAMÍLIA TROPIDURIDAE, BELL, 1843					
Tropidurus hispidus (Wied-Neuwied, 1824)	Lagartixa-de-parede	LC	LC	NC	RB, EN, VS
Tropidurus semitaeniatus (Spix, 1825)	Calango-de-lajedo	LC	LC	NC	RB, EN
Tropidurus torquatus (Wied-Neuwied, 1820)	Largatixa	LC	LC	NC	RB, EN, VS
FAMÍLIA TEIIDAE, Gray, 1827					
Ameivula ocellifera (Spix, 1825)	Calango	LC	LC	NC	RB, EN, VS
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	Bico-doce	LC	LC	NC	RB, EN, VS
*Salvator merianae (*A.M.C. Duméril & Bibron, 1839)	Teju	LC	LC	NC	RB, EN, RI, VS
Serpentes					
FAMÍLIA BOIDAE, GRAY, 1825					
Boa constrictor (Linnaeus, 1758)	Jiboia	LC	NC	NC	RB, EN
Epicrates assisi (Machado, 1945)	Salamanta	LC	NC	NC	RB, EN
FAMÍLIA DIPSADIDAE, BONAPARTE, 1840					
*Philodryas nattereri (*Steindachner, 1870)	Corre-campo	NC	NC	NC	RB, EN
philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)	Corba-verde	LC	LC	NC	RB, EN
Erythrolamprus viridis (Günther, 1862)	Cobra-verde	LC	LC	NC	RB, EN
FAMÍLIA COLUBRIDAE, OPPEL, 1811					
Leptophis ahaetulla (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó	LC	LC	NC	EN
Oxybelis aeneus (Wagler, 1824)	Bicuda	LC	LC	NC	RB, EN
FAMÍLIA ELAPIDAE, BOIE, 1827					
Micrurus ibiboboca (Merrem, 1820)	Coral-verdadeira	DD	NC	NC	EN
FAMÍLIA VIPERIDAE, Oppel, 1811					
*Bothrops erythromelas (*Amaral, 1923)	Jararaca	LC	LC	NC	RB, EN
*Crotalus durissus (*Linnaeus, 1758)	Cascavel	LC	LC	NC	RB, EN

Fonte: CSA, novembro de 2019.

*Legenda: **Tipos de registros**: Visual - VS, Escuta - ES, Entrevista – EN, Registro Indireto - RB e Referencial Bibliográfico – RB. **Status:** Extinto - Extinto (EX), Extinta na natureza (EW); Ameaçada - Criticamente em perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU); Baixo Risco - Dependente de conservação, Quase ameaçada (NT), Pouco preocupante (LC); Outras categorias - Dados deficientes (DD), Não consta na lista (NC).

As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Amphisbaenidae (N=3), Dipsadidae (N=3), Gekkonidae (N=3), Phyllodactylidae (N=3), Teiidae (N=3), Tropiduridae (N=3), seguidas das famílias Boidae (N=2), Colubridae (N=2), Viperidae (N=2), Iguanidae (N=1), Elapidae (N=1), Gymnophtalmidae (N=1) e Polychrotidae (N=1) (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Número de espécies por família da classe Reptilia registradas na área diretamente afetada e área de influência do empreendimento.



Fonte: CSA.

Durante o levantamento de campo, foram registradas três espécies do gênero *Tropidurus*. Este gênero apresenta ampla distribuição e pode ser encontrado em quase toda a América do Sul. Essa família foi a que apresentou maior dominância para a área do empreendimento. O *Tropidurus hispidus* e *torquatus*, são espécies generalista que apresentam uma dieta variada, alimentando-se de pequenos invertebrados.

O *Ameivula ocellifera* (calango) é uma das espécies mais comuns de lagartos na Caatinga, porém também ocorre nos biomas Mata Atlântica e Cerrado (Oliveira, 2014). Essa espécie possui porte médio e hábito diurno e é forrageadora ativa cuja base da sua dieta é composta por pequenos artrópodes.

A espécie mais sensível e que sofrerá maiores impactos devido a instalação do empreendimento é *Salvator merianae*, onde a supressão de vegetação nativa fragmentará e diminuirá o tamanho de seu habitat, esta espécie apresentou baixa dominância para a área, sendou pouco relatada em entrevista, a caça predatória é uma das atividades que está afetando a sua população. Durante a realização de transecto registramos indiretamente vestígios de rastro de *Salvator merianae*. Essa espécie é de médio porte, tem hábito diurno e noturno e possui ampla ocorrência nos biomas Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado.

Quanto a família Amphisbaenidae, não identificamos espécies desta familia durante a realização de busca ativa nas áreas de influência do empreendimento, tais espécies possuem o hábito fossorial, o que dificulta sua identificação durante a realização de busca ativa, tais espécies foram identificadas através de entrevista, e acrescentamos um registro de um indivíduo morto, o qual foi identificado para uma área localizada a mais de 2km da área do empreendimento.

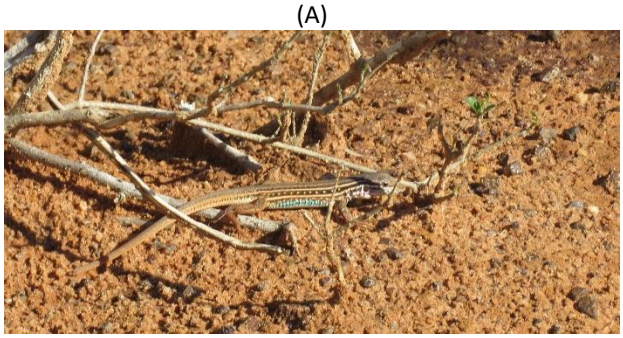
De acordo com os dados obtidos através de entrevista estruturada, é possível visualizar com frequência localmente as seguintes espécies de serpentes: *Philodryas nattereri* (corre-campo), Cobra verde (*Philodryas olfersii), Micrurus ibiboboca* (coral-verdadeira), *Bothrops jararaca* (jararaca), *Boa constrictor* (jiboia), *Crotalus durissus* (cascavel) e *Epicrates assisi* (salamanta). Durante a realização de entrevista um dos entrevistados cedeu uma foto da espécie *Philodryas olfersii*, a qual foi registrada na AID do empreendimento. A seguir apresentamos o registro fotográfico das espécies identificadas em campo durante a realização do diagnóstico.



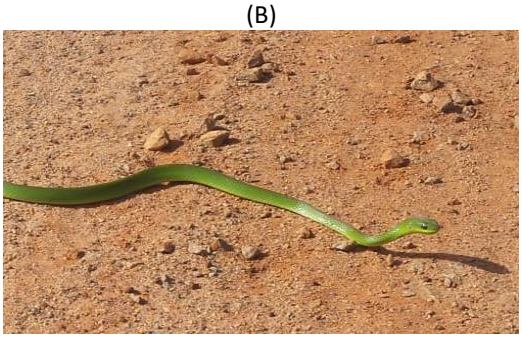
(A)



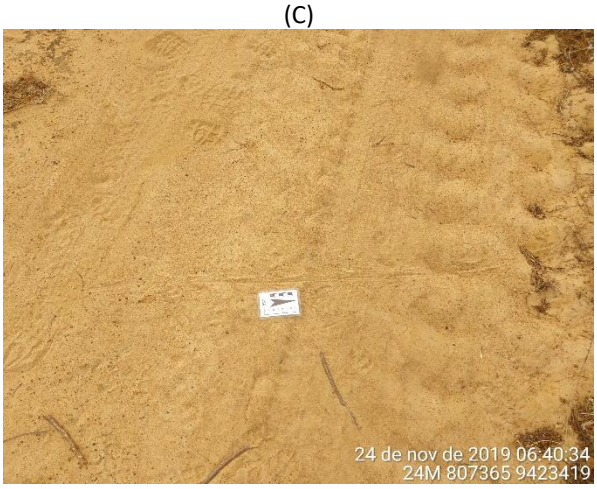
(B)



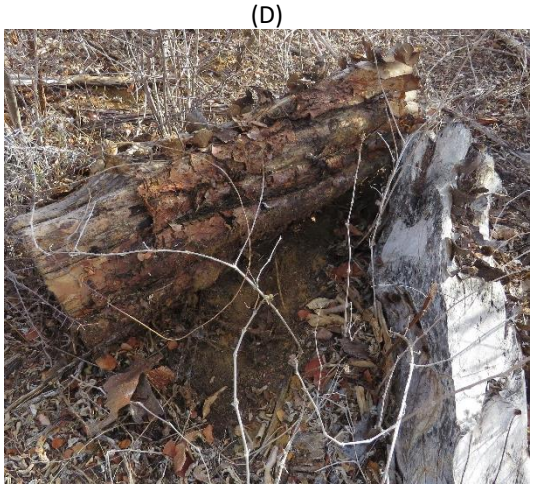
(C)



(D)



(E)



(F)

Foto 27 - Registro de (A) *Tropidurus hispidus* (ADA), (B) *Tropidurus torquatus* (AID), (C) *Ameivula ocellifera* (AID), (D) *Philodryas olfersii,* registrada através de entrevista na (AII), (E) Vestigios de *Salvator merianae* (AID), (F) Busca ativa por herpetofauna em troncos caídos (ADA).
Fonte: CSA.

Espécies Endêmicas e/ou Ameaçadas de Extinção

O *Tropidurus semitaeniatus* foi a espécie registrada em campo que é considerada endêmica da Caatinga. Essa espécie ocorre em áreas de afloramento rochosos, portanto esses locais deverão ser minimamente alterados.

Nenhuma das espécies de répteis registradas estão presentes na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (Portaria MMA nº 444, de 17 de dez de 2014 - ICMBio), na lista internacional de espécies ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2021), e nos Anexos do Cites, onde foi consultado a Instrução Normativa MMA Nº 01, DE 15 DE ABRIL DE 2014.

Espécies de Importância Econômica e Cinegética

De acordo os moradores locais, algumas espécies presentes na área de influência do empreendimento apresentam interesse cinegético. Dentre as espécies de répteis que são caçadas na área, destaca-se a caça de subsistência do teju (*Salvator merianae*), jiboia (*Boa constrictor*) e Iguana *(Iguana iguana)*.

Espécies Invasoras, exóticas ou de Risco Epidemiológico

A captura e abate de serpentes peçonhentas também é um evento comum na região, pois algumas espécies oferecem risco de morte para a população como *Micrurus ibiboboca* (coral-verdadeira), *Bothrops erythromelas* (jararaca) e *Crotalus durissus* (cascavel) que são as espécies de serpentes peçonhentas que ocorrem na região aonde irá ser implantado o empreendimento. Segundo relatos da população, os encontros com esses animais é mais presentes em áreas de pastagem e fragmentos de vegetação próximos a estradas.

- Avifauna

A avifauna é o táxon mais estudado quanto à: taxonomia, ecologia, história natural, distribuição e evolução. São espécies chaves para a identificação e seleção de áreas de endemismo e prioritárias para a conservação bem como bioindicadores ambiental.

A Caatinga sempre foi identificada como um importante centro de endemismo para aves sul-americanas e segundo Leal et al., (2003), existem cerca de 510 espécies de aves descritas para este bioma, onde 06 dessas são consideradas ameaçadas de extinção e 23 são consideradas endêmicas. De acordo com o *site* WikiAves, onde foi realizada a filtragem de espécie para a localidade do município de Galinhos/RN em uma distância de até 50km do município, foram catalogadas 85 (oitenta e cinco) espécies de aves, em diferentes épocas do ano.

O levantamento de avifauna, realizado durante os três dias de campo, identificou um total de 48 (quarenta e oito) espécies, já através do levantamento bibliográfico e entrevistas realizadas com moradores locais, obtivemos o registro de 24 (vinte e quatro) espécies, totalizando 72 (setenta e duas) espécies, distribuídas em 32 (trinta e duas) famílias e 19 (dezenove) ordens, as quais foram registradas para área de influência do empreendimento.

A seguir são listadas as espécies identificadas na área de influência direta e indireta do empreendimento:

Quadro 16 – Espécies da avifauna presentes na área de influência do empreendimento, município de Galinhos/RN.

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	*STATUS* DE CONSERVAÇÃO			TIPO DE REGISTRO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	IFL
		MMA	IUCN	CITES			
AVES							
ACCIPITRIFORMES, Bonaparte, 1831							
ACCIPITRIDAE, Vigors, 1824							
Gampsonyx swainsonii (Vigors, 1825)	Gaviãozinho	NC	LC	LC	RB, VS	AII	0,08
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	Gavião-de-cauda-branca	NC	LC	LC	RB, VS	AID, AII	0,25
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	NC	LC	LC	RB, VS	AID	0,08
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,42
ANSERIFORMES, Linnaeus, 1758							
ANATIDAE, Leach, 1820							
Cairina moschata domestica (Linnaeus, 1758)	Pato doméstico	NC	LC	LC	EN, VS	AID, AII	--------
APODIFORMES, Peters, 1940							
TROCHILIDAE, Vigors, 1825							
Aphantochroa cirrochloris (Vieillot, 1818)	Beija-flor-cinza	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	NC	LC	LC	EN, VS	ADA, AID, AII	0,33
CAPRIMULGIFORMES, Ridgway, 1881							
CAPRIMULGIDAE, Vigors, 1825							
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	Bacurau	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID, AII	0,25
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	Bacurau Tesoura	NC	LC	LC	RB	AII	--------
CATHARTIFORMES, Seebohm, 1890							
CATHARTIDAE, Lafresnaye, 1839							
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID, AII	0,42
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID, AII	0,25

Cathartes burrovianus (Cassin, 1845)	Urubu-de-cabeça-amarela	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
CARIAMIFORMES, Furbringer, 1888							
CARIAMIDAE, Bonaparte, 1850							
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	Seriema	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,17
CHARADRIIFORMES, Huxley, 1867							
CHARADRIIDAE, Leach, 1820							
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	Quero-quero	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,33
COLUMBIFORMES, Latham, 1790							
COLUMBIDAE, Leach, 1820							
Columbina picui (Temminck, 1813)	Rolinha-branca	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,75
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	Rolinha-cinza	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID, AII	0,33
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID, AII	0,25
Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	Juriti	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Asa-branca	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Arribaçã	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
CUCULIFORMES, Wagler, 1830							
CUCULIDAE, Leach, 1820							
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,25
Coccyzus melacoryphus (Vieillot, 1817)	Papa-lagarta-acanelado	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
Guira guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,42
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	NC	LC	LC	EN	AII	--------
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Saci	NC	LC	LC	RB	AII	--------
FALCONIFORMES, Bonaparte, 1831							
FALCONIDAE, Leach, 1820							
Caracara plancus (Miller, 1777)	Carcará	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,50
Falco sparverius (Linnaeus, 1758)	Quiri-quiri	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID, AII	0,33
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Gavião carrapateiro	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------

GALBULIFORMES, Fürbringer, 1888							
BUCCONIDAE, Horsfield, 1821							
Nystalus maculatus (Gmelin, 1788)	Rapaizinho-dos-velhos	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID, AII	0,25
GALLIFORMES, Linnaeus, 1758							
PHASIANIDAE							
Gallus gallus domesticus (Linnaeus, 1758)	Galinha	NC	LC	LC	EN, VS	AID, AII	--------
NYCTIBIIFORMES, YURI ET AL., 2013							
NYCTIBIIDAE, Chenu & Des Murs, 1851							
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
PASSERIFORMES, Linnaeus, 1758							
CARDINALIDAE, Ridgway, 1901							
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	Azulão	NC	LC	LC	RB, VS	AII	0,08
CORVIDAE, Leach, 1820							
Cyanocorax cyanopogon (Wied, 1821)	Cancão	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,42
FURNARIIDAE, Gray, 1840							
Pseudoseisura cristata (Spix, 1824)	Casaca-de-couro	NC	LC	LC	RB,EN,VS	AID, AII	0,17
HIRUNDINIDAE, Rafinesque, 1815							
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
ICTERIDAE, Vigors, 1825							
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	Asa-de-telha	NC	LC	LC	RB	AII	--------
Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	Concriz	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	AID	0,17
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Chupim	NC	LC	LC	RB, EN, VS	AII	0,08
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	Policia-inglesa-do-sul	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
MIMIDAE, Bonaparte, 1853							
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,58
Mimus gilvus (Vieillot, 1807)	Sabiá-da-praia	NC	LC	LC	RB, VS, ES	ADA, AID, AII	0,33
PASSERIDAE, Rafinesque, 1815							

Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Pardal	NC	LC	LC	RB, EN, VS	AID, AII	0,08
PASSERELLIDAE, Cabanis & Heine, 1850							
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	NC	LC	LC	RB	AII	--------
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	NC	LC	LC	RB, VS	ADA	0,08
POLIOPTILIDAE, Baird, 1858							
Polioptila plumbea (Gmelin, 1788)	Balança-rabo-de-chapéu-preto	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,50
RHYNCHOCYCLIDAE, Berlepsch, 1907							
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	NC	LC	LC	RB, VS	AID	0,08
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro	NC	LC	LC	RB	AII	--------
THAMNOPHILIDAE, Swainson, 1824							
Formicivora grisea (Boddaert, 1783)	Papa-formiga-pardo	NC	LC	LC	RB, VS	ADA, AID, AII	0,33
Formicivora melanogaster (Pelzeln, 1868)	Formigueiro-de-barriga-preta	NC	LC	LC	RB, VS	ADA	0,08
Sakesphorus cristatus (Wied, 1831)	Choca-do-nordeste			LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,17
THRAUPIDAE, Cabanis, 1847							
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica	NC	LC	LC	RB	AII	--------
Coryphospingus pileatus (Wied, 1821)	Tico-tico-rei-cinza	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,42
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	Galo-de-campina	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,50
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	Canario da terra	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
Compsothraupis loricata (Lichtenstein, 1819)	Tiê-caburé	NC	LC	LC	RB	AII	--------
Sporophila albogularis (Spix, 1825)	Golinho	NC	LC	LC	RB, EN, VS	AID, AII	0,17
TROGLODYTIDAE, Swainson, 1831							
Troglodytes musculus (Naumann, 1823)	Corruira	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID	0,17
TYRANNIDAE, Vigors, 1825							
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	Peitica	NC	LC	LC	RB, VS	ADA, AID, AII	0,33
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Neinei	NC	LC	LC	RB	AII	--------
Myiarchus tyrannulus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira	NC	LC	LC	RB, VS	AII	0,17

Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	NC	LC	LC	RB, EN, VS, ES	ADA, AID, AII	0,33
Tyrannus savana (Daudin, 1802)	Tesourinha	NC	LC	LC	RB, VS	AID	0,08
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID, AII	0,58
PELECANIFORMES, Sharpe, 1891							
ARDEIDAE, Leach, 1820							
Ardea alba (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	NC	LC	LC	RB, EN, VS	AII	0,08
Egretta thula (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
PICIFORMES, Meyer & Wolf, 1810							
PICIDAE, Leach, 1820							
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	NC	LC	LC	EN, VS	ADA, AID, AII	0,17
PSITTACIFORMES, Wagler, 1830							
PSITTACIDAE, Rafinesque, 1815							
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
Eupsittula cactorum (Kuhl, 1820)	Periquito-da-Caatinga	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID, AII	0,50
STRIGIFORMES, Wagler, 1830							
STRIGIDAE, Leach, 1820							
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	Caburé	NC	LC	LC	RB, EN	AII	--------
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	NC	LC	LC	RB, EN, VS	AID, AII	0,25
TINAMIFORMES, Huxley, 1872							
TINAMIDAE, Gray, 1840							
Nothura boraquira (Spix, 1825)	Codorna-do-Nordeste	NC	LC	LC	RB, EN, VS	ADA, AID	0,08

Fonte: CSA.

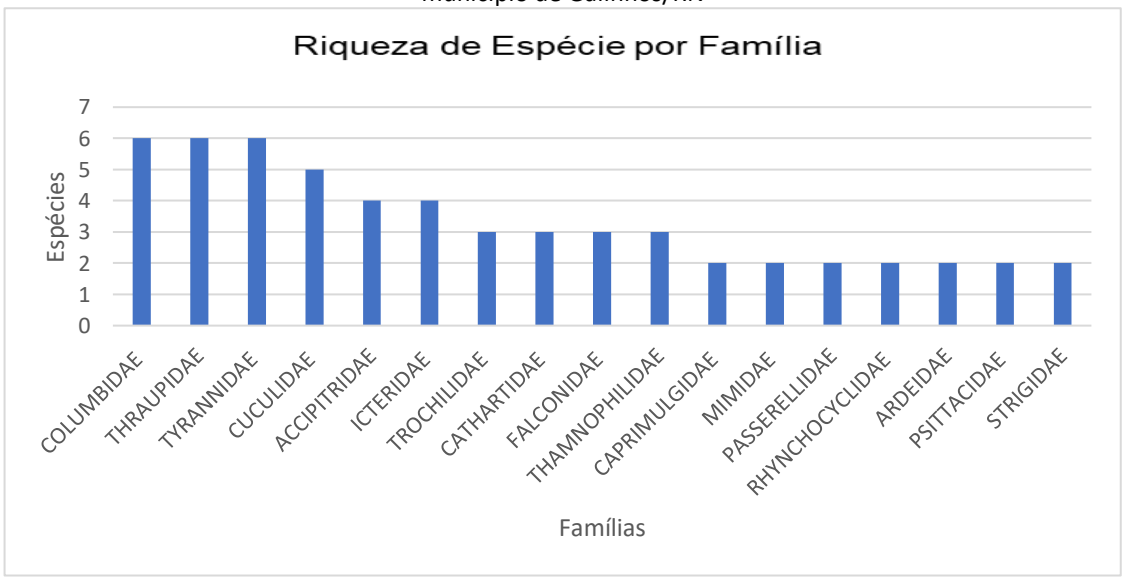
*Legenda, Tipos de registros: **Visual** - VS, **Escuta** - ES, **Entrevista** – EN e **Referencial Bibliográfico** – RB. Área de Influência: Área Diretamente Afetada - ADA, Área de Influência Direta - AID e Área de Influência Indireta – AII**.** Status: **Extinto** - Extinto (EX), **Extinto na natureza** (EW); **Ameaçada** - Criticamente em perigo (CR), **Em perigo** (EN), **Vulnerável** (VU); **Baixo Risco** - Dependente de conservação, **Quase ameaçada** (NT), **Pouco preocupante** (LC); **Outras categorias** - Dados deficientes (DD), **Não consta na lista** (NC).

No estado do Rio Grande do Norte, já foram registrados um total de 262 espécies de aves distribuídas entre diferentes tipos de ecossistemas. Durante a estação chuvosa ocorre um aumento na riqueza e abundância das espécies devido a maior disponibilidade de recurso.

A campanha foi realizada em perióodo de seca, sendo identificado 72 espécies de aves para região, 24 destas espécies foram registradas através de entrevista e literatura cientifica como ocorrência para área de influência do empreendimento, sendo elas: *Aphantochroa cirrochloris, Eupetomena macroura, Cathartes burrovianus, Leptotila verreauxi, Patagioenas picazuro, Zenaida auriculata, Coccyzus melacoryphus, Piaya cayana, Tapera naevia, Milvago chimachima, Nyctibius griséus, Progne chalybea, Agelaioides badius, Sturnella superciliaris, Hemitriccus margaritaceiventer, Coereba flaveola, Sicalis flaveola, Compsothraupis loricata, Megarynchus pitangua, Egretta thula, Forpus xanthopterygius, Glaucidium brasilianum, Ammodramus humeralis, Hydropsalis torquata.*

O levantamento faunístico realizado na área de influência do empreendimento indentificou 32 (trinta e duas) famílias para avifauna, as familias que apresentaram o maior número de espécies foram as Columbidae (N=6), Tyrannidae (N=6), Thraupidae (N=6), Cuculidae (N=5), Accipitridae (N=4), Icteridae (N=4), Trochilidae (N=3), Cathartidae (N=3), Falconidae (N=3), Thamnophilidae (N=3), Caprimulgidae (N=2), Mimidae (N=2), Passerellidae (N=2), Rhynchocyclidae (N=2), Ardeidae (N=2), Psittacidae (N=2), Strigidae (N=2), o restante das famílias obtiveram somente uma espécie identificada (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Número de espécies por família de aves registradas para a área de influência do Complexo Eólico, município de Galinhos/RN

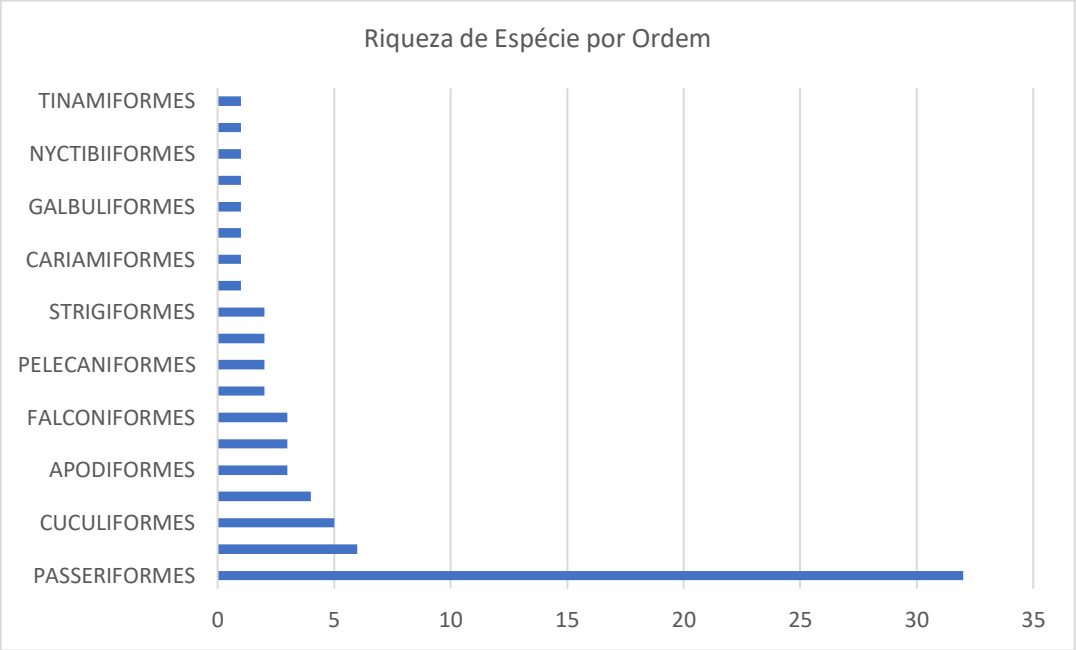


Fonte: CSA.

Dentre todas as famílias, as que apresentaram o maior número de espécies foram as famílias Columbidae, Thraupidae e Tyrannidae. Foram as famílias que apresentaram maior abundância para a área do empreendimento. Durante o levantamento da avifauna, tais espécies dessas famílias foram registradas em campo sendo as mais visualizadas: *Columbina picui, Coryphospingus pileatus, Paroaria dominicana, Sporophila albogularis, Empidonomus varius, Myiarchus tyrannulus tyrannulus, Pitangus sulphuratus* e *Tyrannus melancholicus*.

O maior registro de espécies e indivíduos foi obtido para Ordem dos Passeriformes, onde foram identificados 32 espécies distribuídas em 19 famílias, no gráfico a seguir apresentamos a riqueza de espécie por Ordem.

Gráfico 12 - Riqueza de espécies de aves por Ordem.

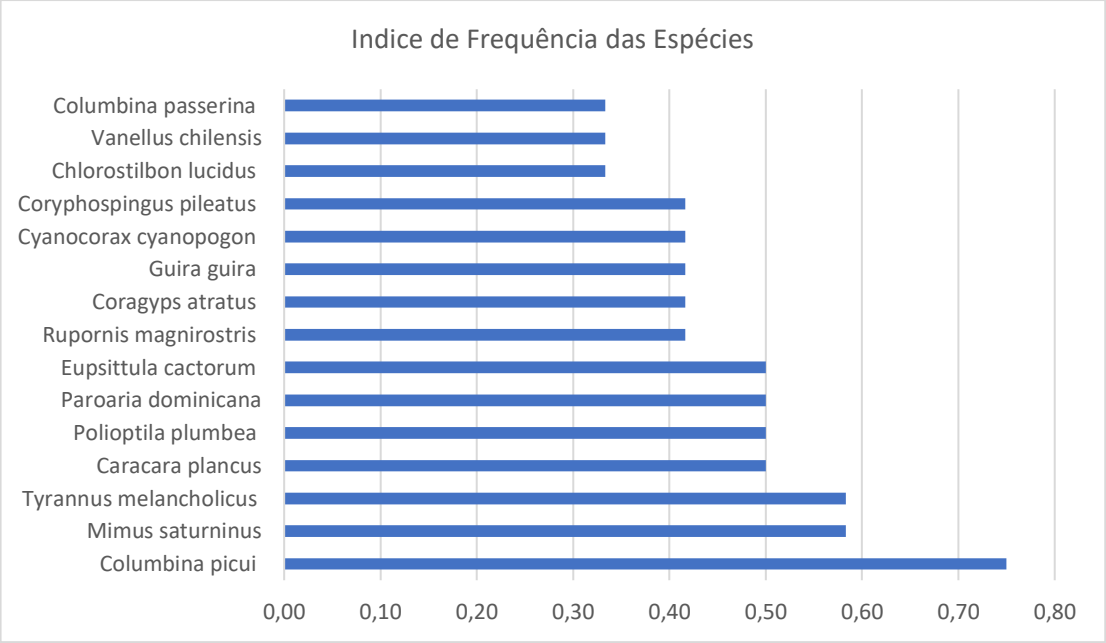


Fonte: CSA.

De acordo com o Índice de Frequência na Lista - IFL (Gráfico 13), a espécie que apresentou maior frequência foi a *Columbina picui* (0,75), *Mimus saturninus* (0,58) e *Tyrannus melancholicus* (0,58), sendo classificada como frequente (F) por apresentar frequência de ocorrência entre 50% e 80%. Já as espécies *Caracara plancus, Polioptila plúmbea, Paroaria dominicana, Eupsittula cactorum, Rupornis magnirostris, Coragyps atratus, Guira guira, Cyanocorax cyanopogon, Coryphospingus pileatus, Chlorostilbon lucidus, Vanellus chilensis, Columbina passerina, Falco sparverius, Mimus gilvus, Formicivora grisea, Empidonomus varius, Pitangus sulphuratus, Geranoaetus albicaudatus, Nyctidromus albicollis, Cathartes aura, Columbina talpacoti, Crotophaga ani, Nystalus maculatus e Athene cunicularia* foram classificadas como comuns (C) e apresentaram ocorrência entre 20% e 50%. O restante das espécies que apresentavam frequencia de ocorrencia entre 10% e 20% foram

classificadas como ocasionais (O). As demais espécies que estiveram presentes em até 10% das listas foram consideradas raras (R).

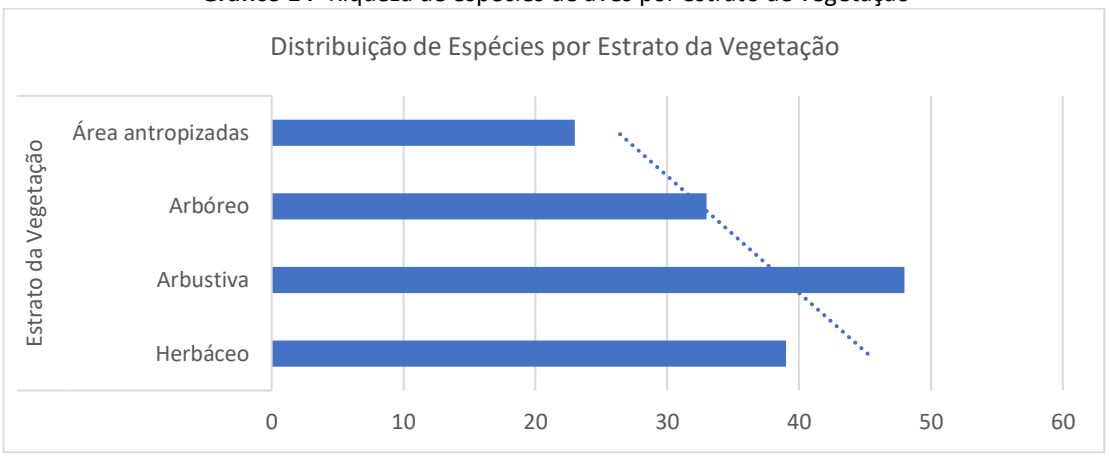
Gráfico 13 – Índice de Frequência na Lista (IFL) das 15 espécies de aves que apresentaram maior ocorrência nas áreas de influência do empreendimento, município de Galinhos/RN



Fonte: CSA.

O maior número de registro de espécies ocorreu em locais com vegetação de porte arbustivo, onde de acordo com a identificação dos hábitos das espécies para área (identificadas através de dados primários e secundarios) o registro da utilização do estrato arbustivo por 48 espécies, seguido de porte arbóreo (N=33) e herbáceo (N=39) o qual esse último compartilha boa parte das espécies presentes em áreas antropizadas que soma um total de N=23, lembramos ainda que a maioria das espécies utilizam mais de um estrato da vegetação. No estrato arbustivo e arbóreo se encontra as espécies da avifauna mais sensíveis e dependentes de ambientes florestados.

Gráfico 14- Riqueza de espécies de aves por estrato de vegetação



Fonte: CSA.

As famílias Columbidae, Tyrannidae, Thraupidae, Psittacidae, Mimidae, Cathartidae apresentaram maior abundância nos levantamentos realizados na região. Estas famílias tiveram espécies com maior amostragem para área durante a realização da campanha. Essas espécies que compõe as famílias, são tidas como residentes para a área do empreendimento e estão adaptadas ao local. Foram registradas espécies insetívoras, onívoras, granívoras e detritívoras, com a predominância de espécies granívoras e insetívoras.

Quanto a família Trochilidae registramos a ocorrência da espécie *Chlorostilbon lucidus* através de visualização direta, já através da literatura e entrevistas identificamos as espécies *Aphantochroa cirrochloris* e *Eupetomena macroura* que compõe o grupo dos polinizadores identificados para a localidade.

A seguir, apresentamos o fotoregistro das espécies de aves registradas para a área do empreendimento.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)

Foto 28 - Espécies registradas na ADA do empreendimento. (A) Colombina talpacoti (ADA), (B) Polioptila plumbea (ADA), (C) Geranoaetus albicaudatus (AII), (D) Cariama cristata (AII), (E) Caracara plancus e Coragyps atratus (ADA), (F) Athene cunicularia (AID), (G) Guira guira (ADA) e (H) Cyanocorax cyanopogon (ADA).
Fonte: CSA.

Hábitos

Quanto ao hábito, o estudo identificou 72 espécies através do levantamento de dados primários e secundários nas áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII). Quanto às aves nativas com hábito aquático registradas para a área de influência do empreendumento, destacam-se 2 (duas) espécies distribuídas em duas famílias: na família Charadriidae, temos como representantes o quero-quero (*Vanellus chilensis*) e na família Ardeidae, temos a garça-branca-grande (*Ardea alba*), a qual foi realizado o registro visual e fotográfico de um único individuo em voo no sentido Sul-norte na AII do empreendimento.

A ausência de corpos hídricos na área do empreendimento foi o principal responsável pela baixa riqueza de espécies aquáticas, o diagnóstico foi realizado no periodo de estiagem, não foi identificado área de dessedentação animal e/ou sítio reprodutivo de espécies.

Durante a busca ativa por animais noturnos, foi possível realizar a visualização de aves que apresentam hábitos noturnos: o bacurauzinho (*Hydropsalis parvula*), coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), e o caburé (*Glaucidium brasilianum*), sendo espécies identificadas também através de entrevista e referêncial bibliografico. O bacurauzinho possui o hábito de pousar em qualquer ponto de estrada de terra a procura de alimento, já a coruja-buraqueira, que também apresenta hábitos diurnos, realiza sua caça pelo chão, mas também podem ser vistas em mourões na beira de estradas (Almeida, 2010).

Espécies ameaçadas, raras, endêmicas e exóticas:

Em relação a espécies ameaçadas de extinção, no diagnóstico não foi identificada espécies presente na Lista Vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2021), na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção da Portaria de nº 444/2014 do ICMBIO, e nos Anexos do Cites, onde foi consultado a Instrução Normativa MMA Nº 01, DE 15 DE ABRIL DE 2014.

Em relação ao endemismo, foram identificadas 08 (oito) espécies que são consideradas endêmicas para a Caatinga, segundo Olmos et al. (2005): Cancão (*Cyanocorax cyanopogon*), *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), *Icterus jamacaii* (corrupião), Rapazinho-dos-velho (*Nystalus maculatus*), *Paroaria dominicana* (galo-de-campina), periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*) e *Sporophila albogularis* (golinho). já a espécie *Colaptes melanochloros* (Pica-pau-verde-barrado) é considerada endêmica da América do Sul. Tais espécies são residentes, ou seja, estão presentes durante todo o ano na Caatinga, seja no período das chuvas ou de seca. Abaixo temos o registro fotográfico de duas dessas espécies endêmicas da Caatinga.



(A)



(B)

Foto 29 – Espécies endêmicas: (A): *Colaptes melanochloros* identificada na AID, (B): *Eupsittula cactorum*, na AID do Complexo Eólico.
Fonte: CSA.

Destaco a presença de uma espécie exótica o Pardal (*Passer domesticus*), duas espécies domesticas: galinha (*Gallus gallus*) e o pato doméstico (*Cairina moschata domestica*), que foram visualizados em propriedades localizadas na AID do empreendimento.

Espécies de Importância Econômica e Cinegética

Atráves de dados obtidos de entrevistas e a partir de registros realizados em campo, a caça é uma atividade bastante praticada na localidade, e que também ameaça a avifauna. Das espécies registradas através da aplicação de entrevista, foram relatadas as seguintes espécies de interesse cinegético para área de estudo: *Cariama cristata*, espécies da familia Columbidae (*Columbina picui, Columbina talpacoti, Leptotila verreauxi, Zenaida auriculata, Cyanoloxia brissonii*, *Patagioenas picazuro)*, *Eupsittula cactorum*, *Forpus xanthopterygius*, *Nothura boraquira*, *Pitangus sulphuratus*, *Sporophila albogularis*, *Paroaria dominicana, Icterus jamacaii* entre outros.

Segundo os entrevistados, as espécies da família Columibidae, a seriema e a codorna-do-nordeste são comumente caçadas e capturadas para fins alimentícios, enquanto que o restante das espécies citadas são caçados para venda clandestina de animais silvestres. A seguir é apresentado o registro fotográfico do *Icterus jamacaii* preso em uma gaiola identificada na AII do empreendimento.



Foto 30 – *Icterus jamacaii* e *Sporophila albogularis* presos em uma gaiola (AII).
Fonte: CSA.

Espécies Invasoras ou de Risco Epidemiológico

Na área de abrangência do empreendimento não há registro de ocorrência de espécies invasoras e de risco epidemiológico.

Espécies Migratórias

Em 2019 o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE), o qual compõe o Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) atualizou o relatório elaborando a sua 3ª Edição sendo publicado no primeiro semestre de 2020, onde disponibilizou a delimitação das áreas consideradas importantes para concentração, rota, pouso, descanso, alimentação e reprodução de aves em migração.

O zoneamento presente no Atlas de Aves Migratórias elaborado pela CEMAVE/ICMBIO foi realizado em escala nacional através do ICMBIO/CEMAVE em 2019, o qual utilizou de dados de estudos publicados por ornitólogos para dimensionar tais áreas. Para identificar essas Áreas Importantes, o ICMBIO realizou o planejamento sistemático de priorização de áreas ocupadas por espécies sensíveis a empreendimentos eólicos através do processamento desses dados utilizando o software Zonation. Onde foi realizado o somatório do resultado das áreas de descanso, alimentação ou reprodução que concentram indivíduos de espécies migratórias citadas em publicações científicas e em portais direcionados a avifauna como o Wikiaves, e através dos registros de anilhamento do Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres (SNA).

De acordo com o Relatório devido a uma disponibilidade desigual de informações, a maior parte das áreas levantadas apresenta ocorrências de espécies migratórias limícolas e costeiro-

oceânicas, sendo poucas as áreas regulares de rota, pousio, descanso, alimentação e reprodução para um número expressivo de espécies florestais ou campestres. Ainda de acordo com Somenzari e colaboradores (2018), pouco mais da metade das espécies migratórias com ocorrência para o Brasil se reproduzem no país. Aquelas que possuem seus sítios de reprodução em outros países nidificam na região circumpolar relacionada à América do Norte e Groenlândia (aves setentrionais), em áreas no sul da América do Sul e Antártida (meridionais) ou ainda a oeste, na região andina.

Segundo o Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (ICMBIO, 2019), que inclui aves ameaçadas e morcegos, o empreendimento está localizado ao Norte no quadriculo que delimita Áreas Importância para Aves Migratórias, e a 6km ao Norte dos quadrículos de Áreas de Riqueza e Concentração de Aves Migratórias (áreas regulares de rota, pousio, descanso, alimentação e reprodução), e 5.8km ao Norte de áreas onde foram zoneadas como importantes locais para espécies ameaçadas de extinção. A seguir apresentamos o mapa de áreas importantes para espécies migratórias.

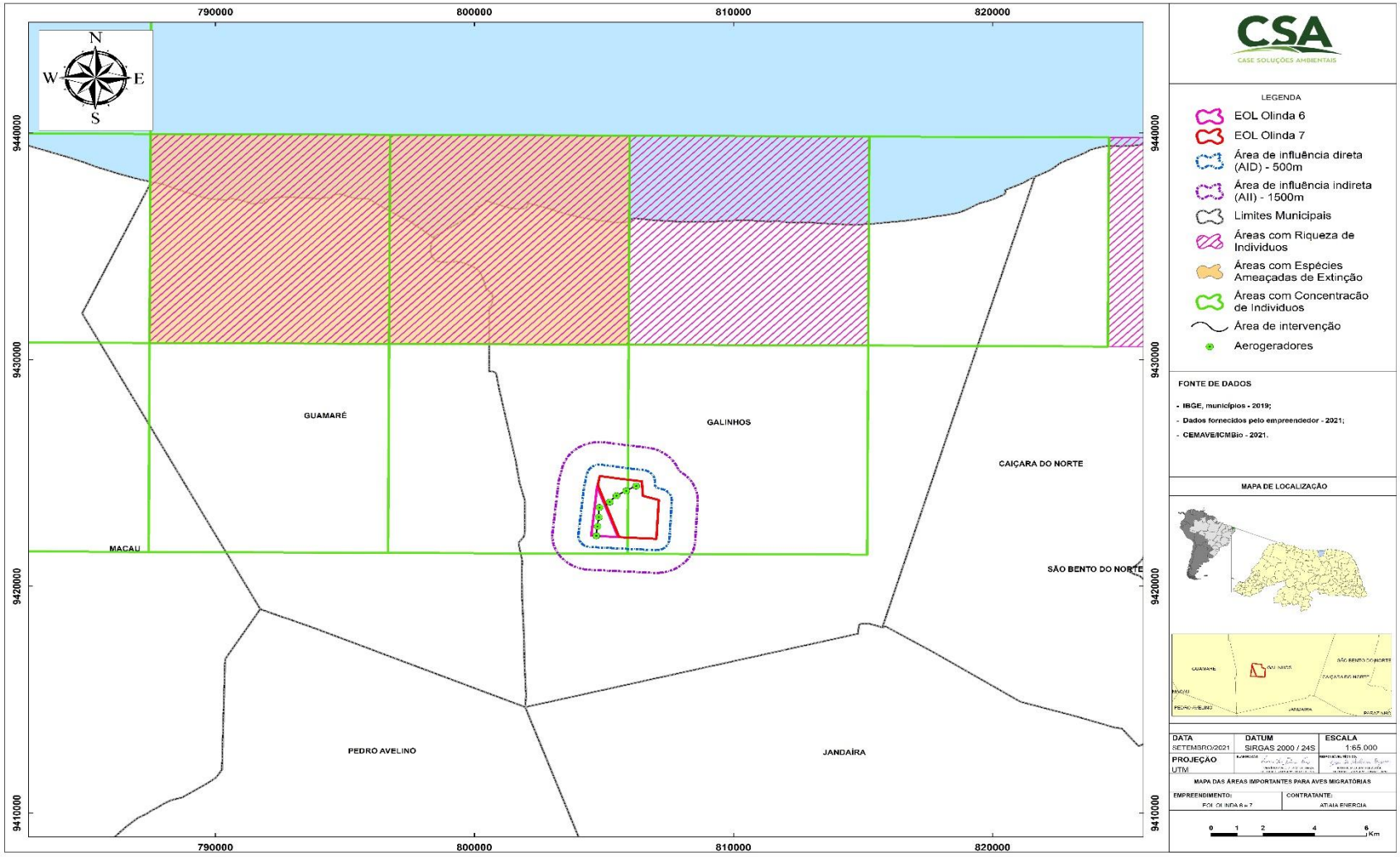


Figura 47 - Áreas Importantes para Aves Migratórias (áreas regulares de rota, pousio, descanso, alimentação e reprodução) no estado do Rio Grande do Norte. Fonte: CEMAVE/ICMBIO, 2019.

A sazonalidade do bioma da caatinga é responsável pelo comportamento de migrações intrarregionais visto em algumas espécies como: *Zenaida auriculata*, *Sporophila albogularis*, *Empidonomus varius*, *Pitangus sulphuratus, Tyrannus melancholicus*, *Coccyzus melacoryphus, Zonotrichia capensis*, *Hydropsalis parvula, Progne chalybea* e *Compsothraupis loricata.* São espécies parcialmente migratórias, ou seja, cujas populações são parte migratórias e parte residente (Somenzari *et al*, 2018). A área de implantação do empreendimento concentra poucas espécies de avifauna migratórias, devido as características ambientais da área (como ex: ausência de acumulação de corpos hídricos), não utilizam de fato como ponto de parada intermediário ao longo de seus deslocamentos migratórios ou como destino final de suas migrações (áreas de invernagem, ou de concentração não reprodutiva).

As diferentes espécies apresentam rotas migratórias e calendários de migração próprios, o volume do fluxo de visitantes nesta área é bem menor, pois em geral essas espécies apresentam áreas de reprodução muito mais restritas e, consequentemente, populações reprodutivas menores. Além disso, as aves de arribação que provêm do sul do continente tendem a distribuir-se mais esparsamente no ambiente do que os migrantes setentrionais, pois não são necessários pontos de parada intermediários ao longo de suas curtas rotas de migração (Sick 1984, Harrington et al. 1986). Assim, migram de forma discreta e não formam congregações expressivas, além de não seguirem rotas com traçado tão bem definido quanto as de seus equivalentes setentrionais, o que torna o Zoneamento destas áreas pouco preciso. A rota mais bem definida que temos no estado do Rio Grande do Norte é a Atlântica.

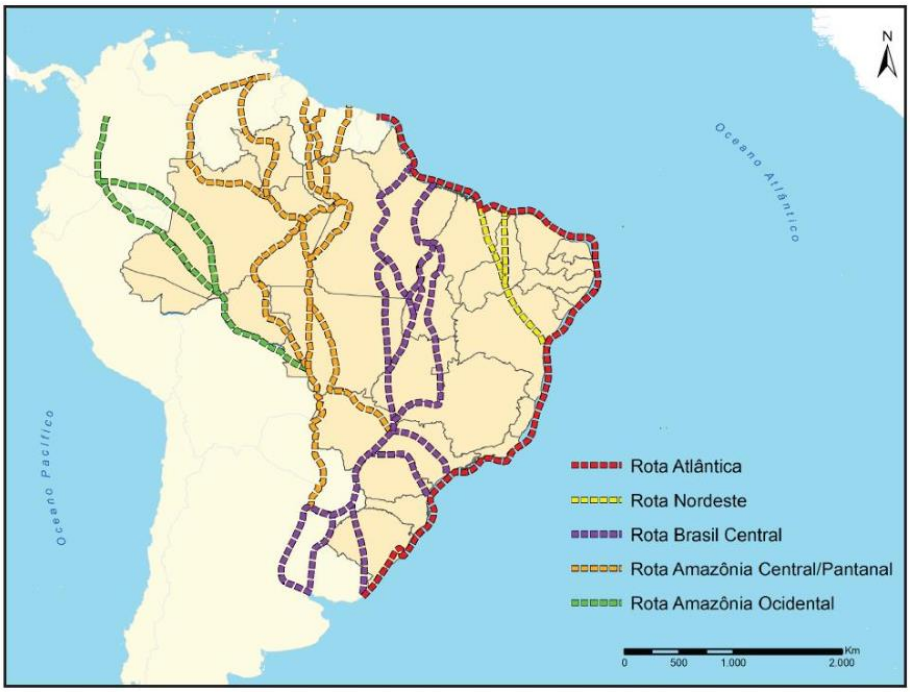


Figura 48 - Principais rotas migratórias de aves no Brasil.
Fonte: CEMAVE/ICMBio 2016).

A Rota Atlântica é utilizada por aves estritamente costeiras que se deslocam exclusivamente ao longo da linha da costa. As espécies migrantes identificadas durante a realização do estudo são predominantemente passeriformes os quais realizam pequenos deslocamentos migratórios, as quais não oferecem risco de colisão durante a operação do empreendimento. Sobre os possíveis impactos da operação do empreendimento podemos pontuar o baixo risco de ocorrer acidentes de maior magnitude por colisão com as torres dos aerogeradores e estruturas associadas ao empreendimento. O risco de ocorrer mortalidade significativa por esse fator entre os migrantes é considerado baixo, onde também de acordo com o levantamento realizado para a área as espécies que realizam migração as quais foram identificadas no presente estudo possuem populações consideravelmente menores, não formam concentrações durante a migração e deslocam-se por rotas difusas, o que reduz em muito a probabilidade de colisão com estruturas artificiais, esses dados são obtidos nos monitoramentos realizados nos empreendimentos que situam na área de influência do empreendimento, onde é observado o baixo índice de registro de acidentes com a fauna alada.

Mastofauna

No Brasil, a maioria das espécies de mamíferos são de pequeno porte e dificilmente são observados. De acordo com Paglia et al. (2012), para o Brasil existem 701 espécies deste grupo, divididos em 243 gêneros, 50 famílias e 12 ordens. De todas estas espécies, 210 (30%) são endêmicas do Brasil, e somente 96 (14%) apresentam distribuição restrita ao território brasileiro. Para a Caatinga, foram descritas 153 espécies, sendo 10 descritas como endêmicas para este bioma. Destas 153 espécies, a maioria pertence à ordem Chiroptera (77 espécies) e Rodentia (35 espécies) (Paglia et al., 2012).

A diversidade de espécies de mamíferos é pouco conhecida, apesar de ser considerada a maior do planeta (REIS et al.,2006). As baixas densidades populacionais dificultam o estudo de alguns grupos, como por exemplo, tatus, tamanduás, tacaca etc., e que por esta razão, estudos deste grupo requerem a utilização de várias metodologias específicas para os diferentes grupos de espécies, associado a experiência de campo para identificação de vestígios.

Em consulta a literatura científica com pesquisas realizadas em 10 áreas que foram elencadas como prioritárias para a conservação da Caatinga Potiguar, foram registradas 14 espécies de mamíferos para o estado do Rio Grande do Norte. Dentre as áreas prioritárias estudada por Marinho et al. (2018), destaca-se a área denominada de “Caiçara do Norte”. A poligonal Caiçara do Norte

encontra-se proximo da poligonal do empreendimento. Na região de estudo destacamos o registro das espécies: veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), tataca (*Conepatus semistriatus*), o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), a raposa (*Cerdocyon thous*), o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) espécies que foram confirmadas durante o levantamento de campo, a lista de espécie foi complementada com dados obtidos dos monitoramentos de fauna realizados em empreendimentos próximos da poligonal da área e realização de entrevista.

O uso de entrevistas em levantamentos faunísticos de curto prazo é altamente relevante para descrição das espécies locais. A aplicação de entrevistas confirmou e agregou novas espécies ao estudo, uma vez que a comunidade estudada é melhor conhecida pela população local das quais estão em constante contato com os fragmentos florestais de caatinga, seja através da caça ou residência no entorno em pequenas propriedades.

Para a mastofauna alada, segundo Vargas-Mena et al., (2018) em seu levantamento de quirópteros para o estado do Rio Grande do Norte, existe atualmente 42 espécies de morcegos, para o levantamente e identificadação de quirópteros foi realizado busca ativa por colônia e utilização de detector de ultrassom com o objetivo de indentificar indivíduos a nível de espécie.

Durante o levantamento da mastofauna, foram registradas 15 (**quinze**) espécies de mamíferos nativos. Em levantamento bibliográfico e em entrevistas foram descritas mais 05 (cinco) espécies nativas, quanto as espécies domésticas foram identificadas 06 (seis), totalizando 26 (vinte e seis) espécies deste táxon, distribuídas em 08 (oito) ordens e 17 (dezessete) famílias. O quadro a seguir apresenta o levantamento de espécies de mamíferos na área de influência do empreendimento.

Quadro 17 - Mastofauna presente na Área de Influência do Complexo Eólico, município de Galinhos/RN.

TÁXON	**NOME POPULAR**	**ÁREA DE INFLUÊNCIA**	***STATUS* DE CONSERVAÇÃO**			**TIPO DE REGISTRO**
FAMÍLIA/NOME CIENTÍFICO			**MMA**	**IUCN**	**CITES**	
CLASSE MAMMALIA, Linnaeus, 1758						
- ORDEM ARTIODACTYLA, Owen, 1848						
Família Bovidae, Gray, 1821						
Bos taurus (Linnaeus, 1758)	Boi	ADA, AID, AII	NC	NC	NC	EN, VS
Capra aegagrus hircus (Linnaeus, 1758)	Cabra	ADA, AID, AII	NC	NC	NC	EN, VS
Familia Cervidae, Goldfuss, 1820						
Mazama gouazoubira (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro	AII	NC	LC	NC	RB, EN, RI
- ORDEM CARNIVORA, Bowdich, 1821						
Família Canidae, G. Fischer de Waldheim, 1817						
*Cerdocyon thous (*Linnaeus, 1766)	Raposa	AII	NC	LC	EN	RB, RI, EN, VS

Canis familiaris(Linnaeus, 1758)	Cachorro doméstico	AID, AII	NC	NC	NC	EN, VS
Família Felidae, Fischer von Waldheim, 1817						
Felis catus (Linnaeus, 1758)	Gato doméstico	AID, AII	NC	NC	NC	EN, VS
Leopardus tigrinus (Schreber, 1775)	Gato-do-mato	AID, AII	EN	VU	AM	RB, EN, VS, RI, ES
Leopardus pardalis (Linnaeus*, 1758)*	Jaguatirica	AII	NC	LC	AM	EN
Herpailurus yagouaroundi (Geoffroy, 1803)	Gato-mourisco	AII	VU	LC	EN	EN
Família Mephitidae, Bonaparte, 1845						
Conepatus semistriatus (Boddaert, 1785)	Tacaca	AII	NC	LC	NC	RB, EN, RI
Família Procyonidae, Gray, 1825						
Procyon cancrivorus (Cuvier, 1798)	Mão-pelada	AII	NC	LC	NC	RB, EN, RI
- ORDEM CHIROPTERA, Blumenbach, 1779						
Família Emballonuridae, Gervais in de Castelnau, 1855						
Peropteryx macrotis (Wagner, 1843)	Morcego	AII	NC	LC	NC	RB, BAT, VS
Família Molossidae, Gervais in de Castelnau, 1855						
Molossus molossus (Pallas, 1766)	Morcego	AII	NC	LC	NC	RB, BAT, EN, VS
Nyctinomops macrotis (Gray, 1840)	Morcego	AII	NC	LC	NC	BAT
Família Phyllostomidae, Gray, 1825						
Glossophaga soricina (Pallas, 1766)	Morcego	AII	NC	LC	NC	RB, EN, VS
Família Vespertilionidae, Gray, 1821						
Eptesicus furinalis (d'Orbigny, 1847)	Morcego	ADA	NC	LC	NC	RB, BAT
Lasiurus ega (Gervais, 1856)	Morcego	AID	NC	LC	NC	BAT
Myotis nigricans (Schinz, 1821)	Morcego	ADA	NC	LC	NC	BAT
- ORDEM CINGULATA, Illiger, 1811						
Família Dasypodidae, Gray, 1821						
Euphractus sexcinctus (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	ADA, AID, AII	NC	LC	NC	RB, EN, VS, RI
- ORDEM DIDELPHIMORPHIA, Gill, 1872						
Família Didelphidae, Gray, 1821						
Monodelphis domestica (Wagner, 1842)	Rato-cachorro	AII	NC	LC	NC	RB, EN, VS
- ORDEM PERISSODACTYLA, Owen, 1848						
Família Equidae, Gray, 1821						
Equus asinus (Linnaeus, 1758)	Burro	ADA, AID, AII	NC	NC	NC	VS
Equus caballus	Cavalo	ADA, AID, AII	NC	NC	NC	VS
- ORDEM PILOSA, Flower, 1883						
Família Myrmecophagidae, Linnaeus, 1758						

Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	AII	NC	LC	NC	RB, EN
- ORDEM RODENTIA, Bowdich, 1821						
Família Caviidae, Fischer von Waldheim, 1818						
Galea spixii (Wagler, 1831)	Preá	ADA, AID	NC	LC	NC	RB, EN, VS, RI,
Família Cricetidae, J. Fischer, 1817						
Calomys expulsus (Lund, 1841)	Rato-do-chão	AII	NC	LC	NC	EN
Família Echimyidae, Gray, 1825						
Thrichomys apereoides (Thomas, 1904)	Punaré	AII	NC	LC	NC	RB, EN

Fonte: CSA.

*Legenda **Tipos de registros:** Visual - VS, Escuta - ES, Entrevista – EN, Registro Indireto - RI e Referencial Bibliográfico – RB, Detector de ultrassom - BAT. **Área de Influência:** Área Diretamente Afetada - ADA, Área de Influência Direta - AID e Área de Influência Indireta – AII.

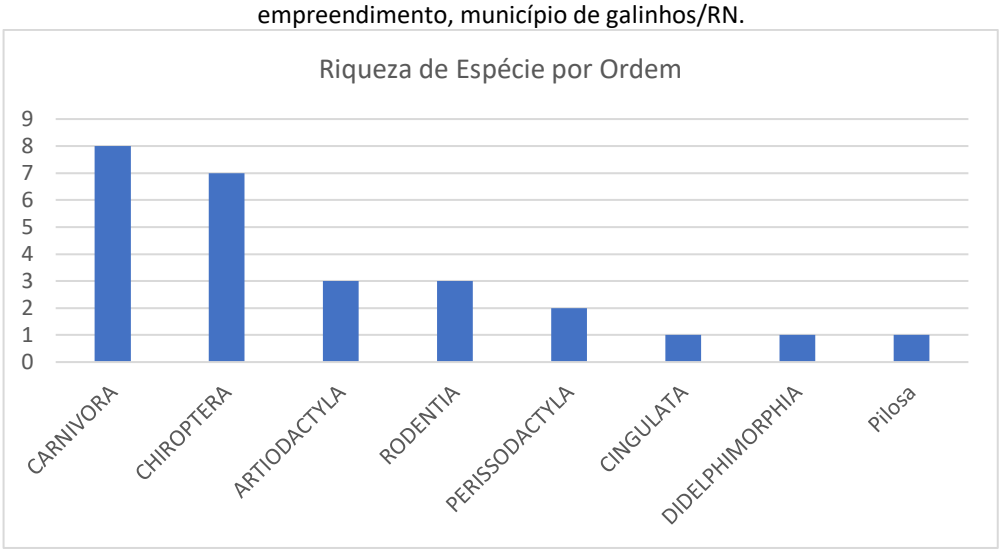
Status: Extinto - Extinto (EX), Extinta na natureza (EW); Ameaçada - Criticamente em perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU); Baixo Risco - Dependente de conservação, Quase ameaçada (NT), Pouco preocupante (LC); Outras categorias - Dados deficientes (DD), Não consta na lista (NC).

Dentre as espécies registradas na área de influência destaca-se a presença da raposa (*Cerdocyon thous*), tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), preá (*Galea spixii*), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), *Leopardus tigrinus* (Gato-do-mato) e algumas espécies de morcegos (*Peropteryx macrotis, Molossus molossus e Glossophaga soricina*).

Na realização de entrevistas com a população local, foram mencionadas a presença de Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), Jaguatirica (*Leopardus pardalis*), Gato mourisco (*Puma yagouaroundi*), rato-do-chão (*Calomys expulsus*), morcego (*Glossophaga soricina* e *Molossus molossus*).

A ordem Carnivora apresentou maior representatividade do número de espécies (N=8), seguida das ordens Chiroptera (N=7), Artiodactyla (N=3), Rodentia (N=3), Perissodactyla (N=2), Didelphimorphia (N=1), Pilosa (N=1) e Cingulata (N=1) (Gráfico 15).

Gráfico 15 – Número de espécies por ordem da classe Mammalia, registradas na área de influência do empreendimento, município de galinhos/RN.



Fonte: CSA.

Dentre os carnívoros, a espécie *Cerdocyon thous* apresentou maior atividade para a região de estudo, durante o levantamento realizamos o registro de carcaça, vestígios (pegadas e fezes) identificadas na ADA e áreas de influência do empreendimento.

Para a ordem Rodentia identificamos uma espécie em campo através de visualização, e registro fotográfico de fezes de *Galea spixii*. As fezes dessas espécies foram encontradas em áreas próximo de cultivos, em caatinga arbustiva-arbórea densa presente na ADA do empreedimento. Foi possível realizar a vizualização de vários indivíduos. Registramos ainda através de entrevista e de pesquisa bibliográfica as espécies *Calomys expulsus* e *Thrichomys apereoides.*

A espécie *Euphractus sexcinctus* foi registrada indiretamente durante o levantamento da mastofauna, onde observamos em campo tocas destruídas devido a caça e pegadas próximas dos acessos a área. Essa espécie apresenta ampla distribuição no Brasil, com ocorrência nos biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Campos Sulinos (Reis et al., 2006). São animais com hábitos terrestres e fossoriais, onde fazem tocas que são utilizadas como abrigo e para buscar alimento.

O *Mazama gouazoubira* teve o registro de pegada identificado na AII do empreendimento em uma área de acesso, na passagem entre dois fragmento. Essa espécie vem sofrendo pressão local advinda da caça ilegal, no entanto, atualmente ela não se encontra ameaçada de extinção e possui ampla distribuição. Por serem animais vegetarianos, os indivíduos desta espécie são associados a ambientes florestais, onde há maior número de abrigo e alimento. Realizamos o registro visual da espécie *Leopardus tigrinus,* próximo ao ponto de amostragem 2 dentro da ADA do empreendimento, local também onde foi instalado a Câmera Trap 2, não obtendo o sucesso no registro fotográfico de tal

espécie. Na busca por vestígio identificamos pegadas e fezes do *Leopardus tigrinus* nas áreas de influência do empreendimento.

Na busca ativa por colônia de morcegos realizamos o registro fotográfico da espécie *Glossophaga soricina* em uma casa situada em uma fazenda na AII do empreendimento. Atráves do uso de batdetector registramos as seguintes espécies para área de estudo: *Peropteryx macrotis, Molossus molossus, Nyctinomops macrotis, Eptesicus furinalis, Lasiurus ega, Myotis nigricans.* Essas espécies apresentam dieta insetívora, alimentando-se basicamente de besouros emaripousas.



(A)



(B)


CSA
24 de nov de 2019 06:40:1
24M 807364 942342

(C)


23 de nov de 2019 14:02:0
24M 804704 942430

(D)



(E)


23/11/19 18:0
24M 806253 942438

(F)



(G) **(H)**

Foto 31 – Registro fotográfico (A) Carcaça de *Cerdocyon thous* (AID), (B) *Tamandua tetradactyla* registrada próximo do Complexo Eólico Jaú, situado a 10km da área do empreendimento, (C) Pegadas de *Procyon cancrivorus* (AID), (D) Toca de *Euphractus sexcinctus* (ADA), (E) *Glossophaga soricina* (AII), (F) Busca ativa por quirópteros com auxilio de Detector de ultrassom, (G) fezes de G*alea spixii* (ADA), e (H) Instalação das câmeras trap.
Fonte: CSA.

Espécies Endêmicas e/ou Ameaçadas de Extinção

As espécies identificadas no presente estudo tiveram consultados o seu estado de conservação em relação a espécies ameaçadas de extinção, presente na Lista Vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2021), na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção da Portaria de nº 444/2014 do ICMBIO, e nos Anexos do Cites, onde foi consultado a Instrução Normativa MMA Nº 01, DE 15 DE ABRIL DE 2014.

Não identificamos espécies de mamíferos classificadas como endêmicas para o bioma de Caatinga no presente estudo. Das espécies da mastofauna registradas na área de influência do empreendimento, três espécies estão enquadadras como ameaçadas de extinção sendo elas: *Leopardus tigrinus*, *Herpailurus yagouaroundi* e o *Leopardus pardalis.* O *Leopardus tigrinus* está enquadrada na portaria nº 444 do MMA como espécie "em Perigo – EN", na lista internacional da IUCN como "Vulnerável – VU", e no Anexo I do CITES como Ameaçada. Já o *Herpailurus yagouaroundi* foi identificado somente através de entrevista, sendo enquadrada na portaria nº 444 do MMA como espécie "Vulnerável – VU", na lista internacional da IUCN como "Pouco Preocupante – LC" e na Lista do Anexo II do CITES como Em perigo. Já o *Leopardus pardalis* foi enquadrada somente no Anexo I do CITES como Ameaçada.

A espécie *Cerdocyon thous* se encontra inserida no Anexo II do Cites, onde de acordo com a Instrução Normativa MMA Nº 01, DE 15 DE ABRIL DE 2014 no Art. 8 temos:

> *Art. 8º As espécies incluídas no **Anexo II** da CITES são aquelas que, embora atualmente **não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação,** a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa, podendo ser autorizada a sua comercialização, pela Autoridade Administrativa, mediante a concessão de Licença ou emissão de Certificado."*

Vale ressaltar que apesar do *Cerdocyon thous* se encontra presente no banco de dados, essa espécie não é ameaçada de extinção, mas se encontra inserida devido ao seu interesse cinergético/comercio e caça, na qual vem reduzindo suas populações, o que pode deixar vulnerável a tal situação.

Quanto aos felinos ameaçados de extinção citamos a importância de monitoramento destes felinos na área de implantação do empreendimento, onde durante os monitoramentos deverá ser realizado como meta atingir aos objetivos previstos para o 2° ciclo do Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos – PAN, o qual está previsto para ser lançado em 2020-2025, visando assim a conservação destes felinos de pequeno porte.

Espécies de Importância Econômica e Cinegética

Dentre as espécies de importância econômica encontradas na área de influência do empreendimento, destacam-se as criações de boi (*Bos taurus*), cabra (*Capra aegagrus*), cavalo (*Equus caballlus*) e jumento (*Equus asinus*).

A caça é uma atividade bastante praticada no local onde será implantado o empreendimento, sendo visualizado durante os trabalhos de campo o trânsito de caçadores pela localidade, e vestígios de caçadores (fogueiras no meio da mata e próximo de trilhas).

De acordo com o levantamento de entrevistas, as seguintes espécies despertam o interesse da caça de subsistência para a localidade: tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), tacaca (*Conepatus semistriatus*), Veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*), preá (*Galea spixii*) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). Além disso, os indivíduos da espécie *Leopardus tigrinus* aparentam ser caçados na localidade devido a invandir propriedade e se alilmentar das criações (galinhas, patos etc).



Foto 32 – Registro fotográfico de caçador identificado na AII do empreendimento.
Fonte: CSA.

Espécies Invasoras, Exóticas ou de Risco Epidemiológico

Não identificamos espécies invasoras na área de influência do Complexo Eólico. Em relação às espécies domésticas, destaca-se a presença de cachorro doméstico (*Canis familiaris*), Cabra (*Capra aegagrus hircus*), vaca (*Bos taurus*) gato (*Felis gatus*), cavalo (*Equus caballus*) encontrado em várias residências na área de influência do empreendimento.

Muitas espécies de mamíferos selvagens são identificadas com enfermidades que apresentam riscos à saúde humana. A raposa (*Cerdocyon thous*) e o grupo de quirópteros que foram registrados na região de estudo, podem ser reservatórios silvestres do vírus da raiva na região Nordeste (Kotait et al., 2007). Além da raiva, indivíduos da espécie *Cerdocyon thous* já foram encontrados infectados com os vírus da *Leishmania* spp. e à *Leptospira interrogans* (Jorge, 2008).

O *Trypanosoma cruzi* é o agente etiológico da Tripanosomíase Americana (doença de Chagas em humanos), algumas espécies silvestres já foram encontradas infectadas naturalmente e classificadas como reservatórios do protozoário *Trypanosoma cruzi*. Entre essas espécies estão o *Euphractus sexcinctus*, *Calomys expulsus, Cerdocyon thous*, *Galea spixii*, *Monodelphis domestica* e o grupo dos quiropteros, no qual já foram observadas infectadas naturalmente e classificadas como reservatórios do *Trypanosoma cruzi* (Roque e Jasen, 2014).

- **Impactos Ambientais previstos para fauna**

Após discorrer sobre a fauna, listamos os potenciais impactos da instalação e operação do empreendimento sobre a fauna identificada na região do futuro empreendimento. Onde consideramos os seguintes impactos:

- **Fase de instalação:**
  - A) Afugentamento de fauna;
  - B) Alteração da paisagem;
  - C) Perda da extensão e conectividade a partir da fragmentação de habitat;
  - D) Perda da qualidade de habitats;
  - E) Atropelamento de fauna;
  - F) Aumento da emissão de poeira;
  - G) Aumento da emissão de gases;
  - H) Aumento da emissão de ruídos;
  - I) Pressão competitiva por alimento e abrigo, causada por indivíduos que tiveram seu habitat destruído;
  - J) Interferência sobre processos ecológicos;
  - K) Perda de biodiversidade;
  - L) Aumento da pressão da caça na localidade.

- **Fase de operação:**
  - A) Atropelamento de fauna;
  - B) Aumento da emissão de ruídos;
  - C) Mudança do microclima local;
  - D) Falta de conexão de corredores ecológicos;
  - E) Afugentamento de espécies mais sensíveis;
  - F) Mudança da dinâmica ambiental;
  - G) Colisão de animais alados;
  - H) Interferência sobre a atividade de espécies migratórias.

Considerações Finais

Quanto ao estudo realizado, temos as seguintes conclusões:

O principal impacto sobre a fauna associada ao projeto será a perda de habitat e probabilidade de colisão de aves e morcegos nos aerogeradores. A partir de dados primários, foram registradas 69 espécies de vertebrados, 06 de répteis, 48 de aves e 15 de mamíferos não obtivemos registro de anfíbios durante o periódo monitorado. Sendo assim, somando os dados primários e secundários, foram descritos 12 de anfíbios, 27 de répteis, 72 de aves e 26 de mamíferos,

totalizando 137 espécies. Estes valores de riqueza de espécies são compatíveis com outros trabalhos realizados no bioma Caatinga e no estado do Rio Grande do Norte.

Em relação aos endemismos da Caatinga, foram registradas 9 (nove) espécies endêmicas, sendo um réptil (*Tropidurus semitaeniatus*), e identificadas 08 (oito) espécies que são consideradas endêmicas para a Caatinga, segundo Olmos et al. (2005): Cancão (*Cyanocorax cyanopogon*), *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), *Icterus jamacaii* (corrupião), Rapazinho-dos-velho (*Nystalus maculatus*), *Paroaria dominicana* (galo-de-campina), periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*) e *Sporophila albogularis* (golinho). já a espécie *Colaptes melanochloros* (Pica-pau-verde-barrado) é considerada endêmica da América do Sul. Além a área onde será implantado o empreendimento se encontra no quadriculo que delimita Áreas Importância para Aves Migratórias, e a 6km ao Norte dos quadrículos de Áreas de Riqueza e Concentração de Aves Migratórias (áreas regulares de rota, pousio, descanso, alimentação e reprodução), e 5.8km ao Norte de áreas onde foram zoneadas como importantes locais para espécies ameaçadas de extinção.

Em relação às espécies ameaçadas de extinção somente os felinos *Leopardus tigrinus*, *Herpailurus yagouaroundi* e o *Leopardus pardalis.* O *Leopardus tigrinus* está enquadrada na portaria nº 444 do MMA como espécie "em Perigo – EN", na lista internacional da IUCN como "Vulnerável – VU", e no Anexo I do CITES como Ameaçada. Já o *Herpailurus yagouaroundi* foi identificado somente através de entrevista, sendo enquadrada na portaria nº 444 do MMA como espécie "Vulnerável – VU", na lista internacional da IUCN como "Pouco Preocupante – LC" e na Lista do Anexo II do CITES como Em perigo. Já o *Leopardus pardalis* foi enquadrada somente no Anexo I do CITES como Ameaçada.

Quanto aos felinos ameaçados de extinção citamos a importância de monitoramento prévio na área de implantação do empreendimento, onde durante os monitoramentos deverá ser realizado como meta atingir aos objetivos previstos para o 2° ciclo do Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos – PAN, o qual está previsto para ser lançado em 2020-2025, visando assim a conservação destes felinos de pequeno porte.

A área onde será implantado o Complexo Eólico apresenta forte atividade de caça, seja para criação ou com fins alimentícios. Não foram registradas espécies invasoras, no entanto, algumas espécies podem oferecer risco para a saúde humana, como as serpentes peçonhentas *Micrurus ibiboboca* (coral-verdadeira), *Bothrops jararaca* (jararaca) e a *Crotalus durissus* (cascavel).

Em resumo os impactos ambientais decorrentes da futura implantação e operação do "Parque Eólico" sobre a fauna podem estar relacionados com: alteração do sucesso reprodutor; perda de habitat de reprodução e alimentação e alteração dos padrões de movimentação das espécies; poderá causar colisões em indivíduos ou colônias de aves e morcegos. Interferências locais sobre a

fauna como: aumento de fluxo de veículos (afugentamento e/ou atropelamento), abertura de acessos na mata facilitando assim as atividades de caça ilegal.

Sendo assim, destaca-se a necessidade de realizar ou minimizar os impactos ambientais sobre as espécies, em especial as ameaçadas de extinção e as migratórias, devido à grande importância de tais espécies para a área do empreendimento.

4.3. Meio Socioeconômico

- **Introdução**

Esse subcapítulo tem como objetivo caracterizar e analisar a realidade socioeconômica da Área de Influência Indireta (AII) e a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento eólico, localizado na Zona Rural do município de Galinhos, Estado do Rio Grande do Norte. Será analisado os aspectos demográficos, infraestrutura social e organizacional, patrimônio histórico, cultural e arqueológico, caracterização das comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas, estrutura produtiva e de serviços, condições de saúde e doenças endêmicas, paisagem e uso e ocupação do solo.

A AII considera-se o município de Galinhos, sendo caracterizada até onde a atividade possa atingir a infraestrutura e locais de alcance de impactos do empreendimento, como por exemplo: serviços pertinentes ao empreendimento ou outros, população residente, geração de emprego direto e indireto e renda, uso dos recursos naturais de forma sustentável e melhorias estruturais.

A AID corresponde à área de limite da ADA do empreendimento em um raio de 500 metros a partir deste, pois é a metragem máxima com incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento, tais como, emissão de particulados da obra, geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários, movimentação de máquinas e carros, dentre outros que estão implícitos na Avaliação de Impactos Ambientais.

A AID engloba os efeitos induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma ação específica do mesmo, ressaltando-se que a criticidade e magnitude das adversidades diminui à medida que se afasta da fonte, ou seja, da Área de Influência Direta.

- **Metodologia**

Para a caracterização dos aspectos socioeconômicos tomou-se como fontes principais de referência os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativos aos Censos Demográficos dos anos 2000 e 2010; DATASUS, para dados referentes à saúde; Programa das Nações

Unidas para o Desenvolvimento – PNUD para análise do IDH e dados sobre o desenvolvimento humano no município; Ministério da Educação e Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES para dados referentes à estabelecimentos e profissionais de saúde presentes no município analisado. Esses dados foram utilizados como base para compreender as características e o ordenamento socioeconômico, dentro de uma perspectiva histórico-geográfica, do território onde será implantado o empreendimento.

Para facilitar a análise e a exposição, os dados coletados foram transformados em tabelas, quadros e gráficos. As principais informações analisadas nesse subcapítulo foram: dinâmica populacional, condições de vida (saúde, educação, habitação, segurança, lazer, cultura, turismo, organização social, etc.), infraestrutura existente (saneamento básico, transporte, comunicação e energia elétrica) e economia do município de Galinhos (AII).

Para a coleta de dados primários foram realizadas duas pesquisas de campo, que consistiram em visitas técnicas ao município em questão, através do reconhecimento da área onde será instalado o empreendimento, como também ao centro urbano do município. Foram realizados registros fotográficos, observações *in loco* e entrevistas, através da aplicação de questionários, sendo 1 (um) em residência isolada na AID do empreendimento, como também, na comunidade e assentamento mais próximo ao empreendimento, sendo aplicado 2 (dois) questionários na comunidade Tibibal e 2 (dois) na Agrovila do Assentamento Pirangi (**Foto 33**). É importante enfatizar que a comunidade e o assentamento não estão inseridos na AID do empreendimento, porém, foram levados em consideração por ser os aglomerados rurais mais próximos ao empreendimento e assim, melhor caracterizar a socioeconomia da região. Essa parte da pesquisa é de suma importância, pois torna as informações coletadas mais condizentes com a realidade. A atividade de campo foi realizada nos dias 15 a 17 de novembro de 2019 e complementada no dia 10 de julho de 2021, com coleta de dados primários nas áreas de influência do empreendimento.



Foto 33 – Aplicação de questionário com morador de residência localizada na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.
Fonte: CSA.

Não existem residências na ADA. No mapa a seguir, é visto os locais onde foram realizadas as entrevistas.

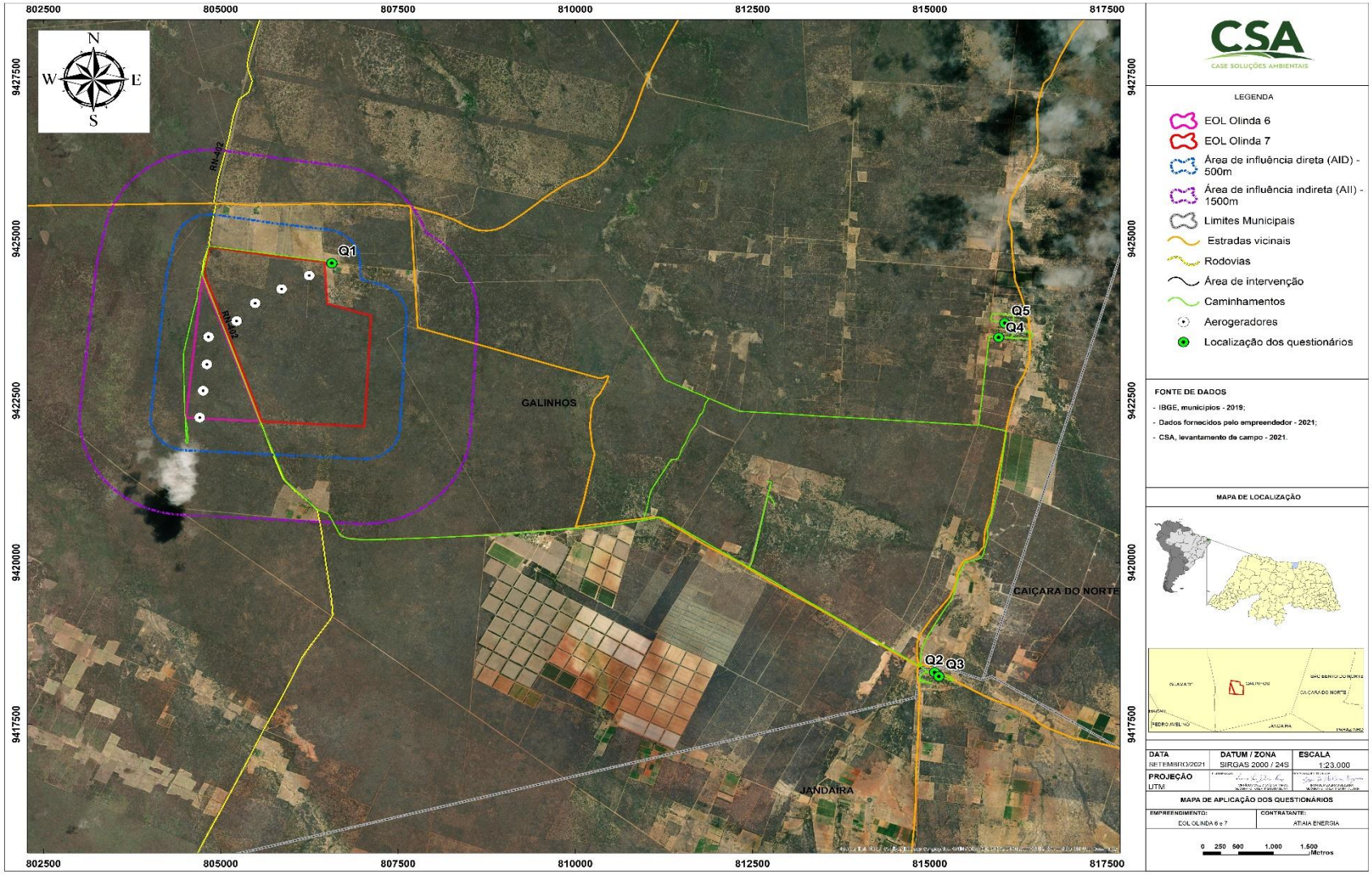


Figura 49 – Localização das entrevistas.
Fonte: CSA.

4.3.1. Aspectos Socioeconômicos da Área de Influência Indireta

- **Demografia**

Neste subcapítulo serão abordados os seguintes itens com base nos dados dos censos de 2000 e 2010 da AII: composição da população total e por sexo; rural e urbana; por faixa etária e sexo; taxa de crescimento anual da população total acompanhada de projeções populacionais; distribuição espacial da população por meio da densidade demográfica e do grau de urbanização e população economicamente ativa por faixa etária e setor da atividade, caracterizando assim a realidade demográfica da AII - município de Galinhos.

- **População total, homens e mulheres**

No **Quadro 18** consta o comportamento demográfico da população por sexo no município em estudo, conforme censos 2000 e 2010 e extraidos do DATASUS (2015).

Quadro 18 – Composição populacional por sexo no município em apreço no ano 2000 e 2010

Espaços analisados	**Galinhos**			
Sexo e anos	**2000**	**%**	**2010**	**%**
Masculino	930	52,63%	1.115	51,64%
Feminino	837	47,4%	1.044	48,36%
Total	**1.767**	**100%**	**2.159**	**100%**

Fonte: IBGE, 2015.

Ao averiguar o quadro acima vê-se que, no município de Galinhos a quantidade de homens é superior de mulheres em ambos os anos em apreço. Contudo, ao longo do período analisado tais sexos aumentaram, o qual pode estar atrelado a aumento da taxa de natalidade e melhores condições de vida no município.

Nas **Figura 50** e **Figura** 51 são visualizados pirâmides etárias e por sexo do município em apreço no ano 2000 e 2010, coletados do IBGE (2015).

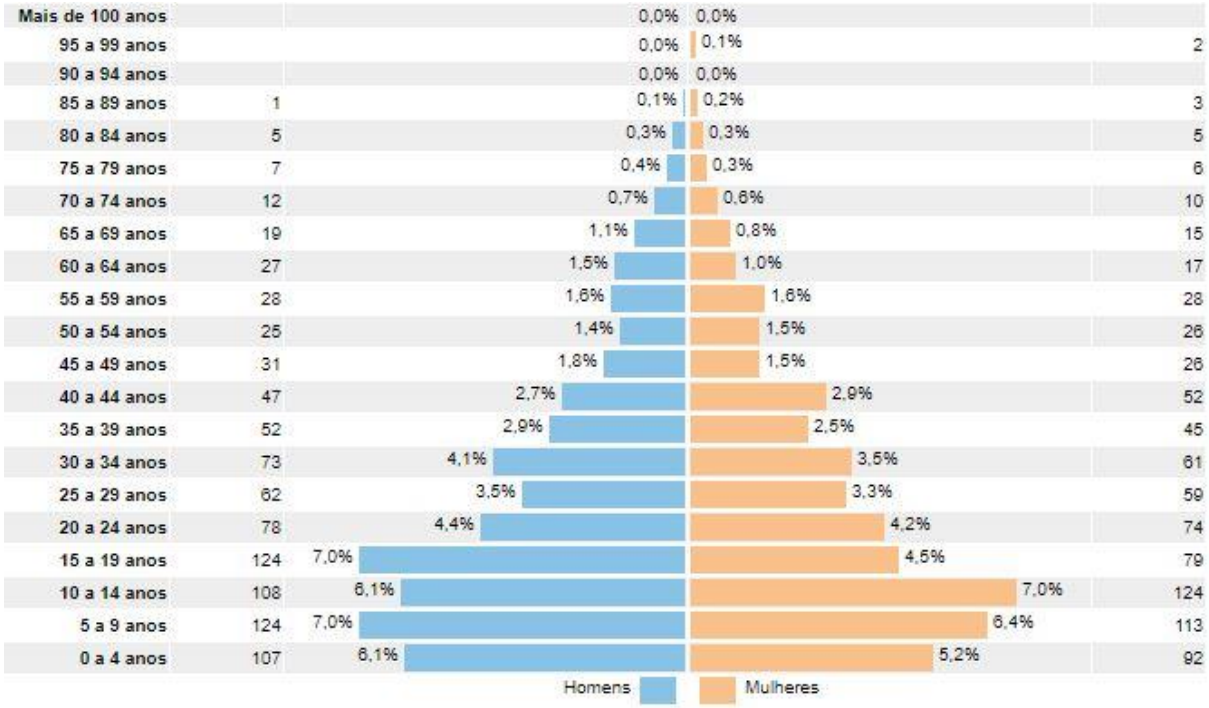


Figura 50 - Faixa etária da população por sexo em Galinhos/RN no ano 2000.
Fonte: IBGE (2015).

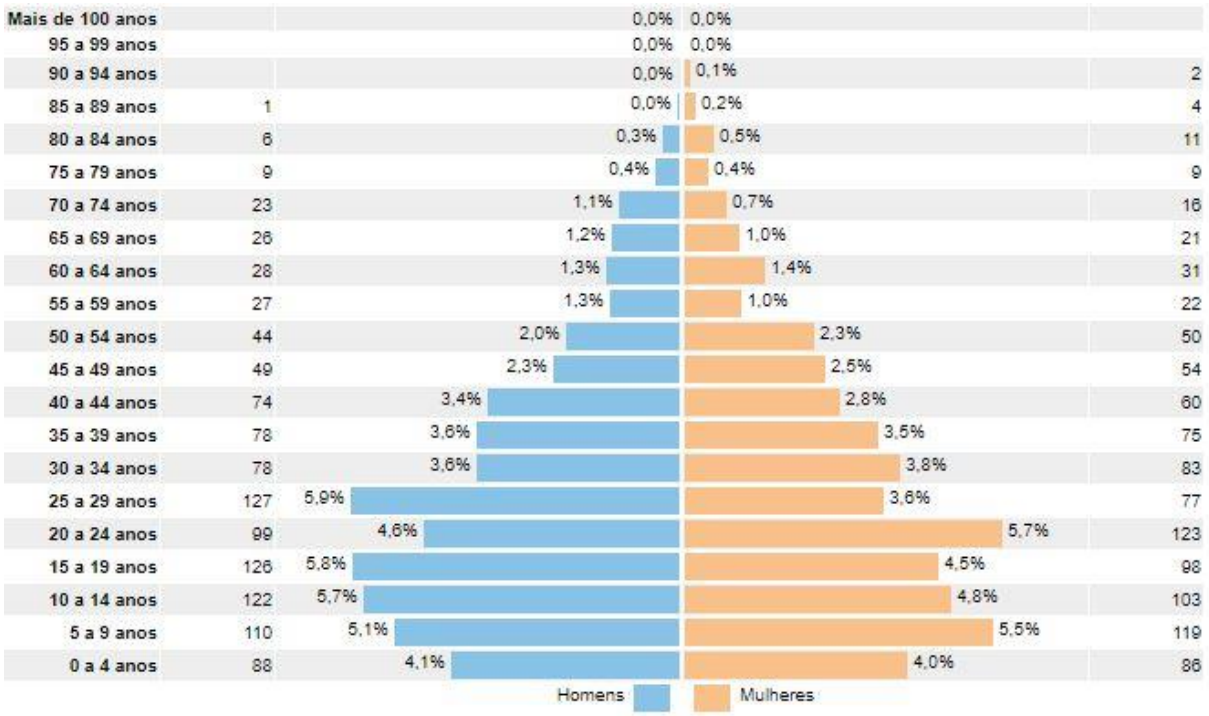


Figura 51 - Faixa etária da população por sexo em Galinhos/RN no ano 2010.
Fonte: IBGE (2015).

Ao analisar as pirâmides etárias do município em apreço visualiza-se que no ano de 2010 houve uma diminuição da base da pirâmide, um aumento no meio que é composto pela população

economicamente ativa, e acréscimo no topo deste, seguindo assim a tendência nacional, pois a natalidade encontra-se diminuindo e a expectativa de vida aumentando, em virtude da melhoria na qualidade de vida dos brasileiros.

Destaca-se que, as pirâmides etárias da população do município analisado nos dois censos citados acima mostram que o número de homens em ambos os anos analisados é maior do que o de mulheres, apenas na pirâmide do ano 2000, a faixa etária entre 10 a 14 o número de mulheres é superior a de homens, como também na pirâmide do ano 2010, a faixa etária entre 20 a 24 segue a mesma.

No **Quadro 19** constam os dados dos censos do ano 2000 e 2010 e projeções do ano de 1999 a 2020 do município em análise, os quais foram extraídos do DATASUS.

Quadro 19 – Crescimento da população total do município em apreço

Anos analisados	Galinhos	
	População	Tx. de crescimento (%)
1999	1.539	--
2000	1.767	14,81%
2001	1.821	3,06%
2002	1.873	2,86%
2003	1.923	2,67%
2004	1.974	2,65%
2005	2.083	5,52%
2006	2.137	2,59%
2007	2.197	2,81%
2008	2.219	1,00%
2009	2.272	2,39%
2010	2.159	-4,97%
2011	2.223	2,96%
2012	2.284	2,70%
2013	2.409	5,47%
2014	2.475	2,73%
2015	2.541	2,66%
2016	2.604	2,67%
2017	2.664	2,30%
2018	2.726	2,32%
2019	2.786	2,20%
2020	2.845	2,11%
1999-2020	**Diferença: 1.306**	**63,51%**

Fonte: DATASUS, 2021.

Ao observar a tabela acima vê-se no decorrer dos anos analisados a população do município em estudo aumentou com uma taxa de 63,51% entre os anos de 1999 a 2020, que pode ser explicado pelo aumento da natalidade e melhores condições de vida no município, atrelado a construções de Parques Eólicos na região a partir do ano de 2011, o que acarreta em gerações de empregos. Apenas no ano de 2010 ocorreu uma diminuição de 4,97%, o que pode estar atrelados a migração da população para cidades do Estado em busca de empregos e melhores condições de vida.

- **Espacialização da população por zonas e territórios**

Quanto ao crescimento populacional por zona (urbana e rural) no municipio em análise são visualizados no **Quadro 20** cujos dados foram coletados do IBGE (2015).

Quadro 20 – Arranjo populacional por zona no município em apreço no ano 2000 e 2010

Espaços analisados	**Galinhos**			
Anos	**2000**	**%**	**2010**	**%**
Urbana	1.001	56,65%	1.238	57,34%
Rural	766	43,35%	921	42,66%
Total	**1.767**	**100%**	**2.159**	**100%**
Taxa de urbanização	**56%**		**57%**	
Densidade Demográfica	**5,16**		**6,3**	

Fonte: IBGE, 2015.

Ao analisá-lo observa-se que no munícipio em apreço grande parte da população destes residem na zona urbana. Esta conjuntura pode ser explicada em virtude de nesta zona conter melhores condições de infraestrutura (saúde, educação, lazer, comércios, serviços, segurança e dentre outros), atraindo assim a população para este espaço.

No **Quadro 21** consta o comportamento da população por sexo nas zonas (urbana e rural) do muncípio em estudo segundo censos 2000 e 2010, extraídos do DATASUS (2015).

Quadro 21 – Comportamento da população por sexo nas zonas (urbana e rural) no município em estudo

Situação e ano	**Galinhos**			
	2000		**2010**	
	Homem	**Mulher**	**Homem**	**Mulher**
Urbana	517	484	628	610
Rural	413	353	487	434

Total	**930**	**837**	**1.115**	**1.044**

Fonte: DATASUS, 2015.

Ao examinar os dados acima verifica-se que, em Galinhos o sexo masculino é superior ao feminino e estes concentram-se tanto na zona urbana como na zona rural nos anos analisados.

- **População Economicamente Ativa (PEA)**

No **Quadro 22** visualiza-se o comportamento populacional economicamente ativa de do município em estudo.

Quadro 22 – PEA por faixa etária no município em estudo conforme censos 2000 e 2010

Município	**Galinhos**			
Anos	**2000**	**%**	**2010**	**%**
15 a 19 anos	203	19%	224	15%
20 a 29 anos	273	26%	426	29%
30 a 39 anos	231	22%	314	22%
40 a 49 anos	156	15%	237	16%
50 a 59 anos	107	10%	143	10%
60 a 69 anos	78	7%	106	7%
Total	**1.048**	**100%**	**1.450**	**100%**
Crescimento da PEA 2000-2010	**38,36%**			

Fonte: DATASUS, 2015.

Ao averiguar o **Quadro 22** visualiza-se que no município houve aumento da PEA nos anos em apreço, cerca de 38,36% entre os anos 2000 a 2010. Dentre as faixas etárias mais populosas em ambos os anos e territórios são entre 20 a 39 anos. Ressalta-se que, a população entre 60 a 69 anos nos períodos e espaços averiguados apresentam-se menores quantidades do que os cotados acima, cuja situação pode está atrelada a expectativa de vida.

- **ASPECTOS DE NÍVEL DE VIDA DA AII E AID**

Neste subcapítulo expõem-se sobre os seguintes aspectos da AID e AII: saúde, educação, segurança social, habitação na zona urbana e rural, abastecimento de água, esgotamento sanitário,

drenagem de aguas pluviais, resíduos sólidos (gestão, transporte e destino final), lazer, turismo, organização social e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município de Galinhos/RN.

- **SAÚDE**

Quanto aos tipos de estabelecimentos de saúde no município em apreço no ano de 2021, esses são visualizados no **Quadro 23** os quais foram extraídos do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS).

Quadro 23 – Estabelecimentos de saúde no município em análise até junho/2021

Tipo de Estabelecimento	Quantidade	Esfera Jurídica
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	1	Municipal
Posto de Saúde	2	Municipal
Pronto Atendimento	1	Municipal
Secretaria de Saúde	1	Municipal
TOTAL	**5**	

Fonte: CNES (2021)

Ao analisar a tabela acima visualiza-se que em Galinhos há 5 (cinco) estabelecimentos de saúde, todos da administração pública municipal. Ressalta-se que, o estabelecimento de saúde mais próximo ao empreendimento eólico está a uma distância á 12,5 km em linha reta á norte, localizado na sede urbana de Galinhos. Porém, a cerca de 9km em linha reta no sentido oeste, está localizado a Unidade Básica de Saúde da comunidade Tubibal, já nos limites territoriais do município de Jandaíra/RN.



Foto 34 – Unidade Integrada de Saúde, localizada na sede municipal de Galinhos/RN.
Fonte: CSA.

No que concerne a recursos humanos na área da saúde, no **Quadro 24** constam os profissionais da saúde no município analisado no ano de 2021 segundo dados do Caderno de Informações da Saúde do DATASUS (2021).

Quadro 24 – Profissionais da saúde no município em análise até junho/2021

Profissionais da saúde	Galinhos
Assistente Social	1
Clínico Geral	5
Enfermeiro	7
Fisioterapeuta	1
Odontólogo	2
Psicólogo	1
Cirurgião Dentista	3
Médico da Família	1
Técnico de enfermagem	13
Total	**34**

Fonte: CNES (2021).

Ao analisar o quadro acima verifica-se que no município de Galinhos, os profissionais de saúde em maior quantidade que atende são os técnicos de enfermagem (13 profissionais), enfermeiros (7 profissionais), clínico geral (5 profissionais), e cirurgião dentista (3 profissionais), entre outros profissionais, que no total são 34 profissionais da saúde que atuam em Galinhos/RN.

No **Quadro 25** constam as doenças que causam mortes a população do município em estudo no ano 2010 e 2018.

Quadro 25 – Tipos de mortes no município em estudo conforme Capítulo CID-10 no ano 2010 e 2018

Doenças do Capitulo CID-10	Galinhos	
	2010	2018
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	--	--
II. Neoplasias (tumores)	--	--
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	--	--
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1	1
V. Transtornos mentais e comportamentais	--	--
VI. Doenças do sistema nervoso	--	--
IX. Doenças do aparelho circulatório	5	--
X. Doenças do aparelho respiratório	1	--
XI. Doenças do aparelho digestivo	--	--
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	--	--
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	--	--
XVII.Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	--	--
XVIII.Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	--	1
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	1	1
Total	**8**	**3**

Fonte: DATASUS (2018).

Ao averiguar o quadro acima ver-se que os óbitos do capítulo CID-10 no ano 2010 e 2018, ocorreram 8 (oito) óbitos confirmados em 2010 e apenas 3 (três) em 2018. Os tipos de mortalidades mais frequentes no ano 2010 foram doenças do aparelho circulatório. Já no ano de 2018, foram as Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas, Causas externas de morbidade e mortalidade e Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte.

- **EDUCAÇÃO**

No **Quadro 26** apresenta-se o número de escolas no município em apreço por nível de ensino no ano de 2015. Ao averiguá-lo, em Galinhos há 06 (seis) estabelecimentos de ensino, sendo 02 (duas) na zona urbana e 04 (quatro) na zona rural. Destaca-se que, na AID do empreendimento em análise não há estabelecimentos de educação. Para ter acesso a escola tem que destinar-se ao núcleo urbano

de Galinhos, a 12,5km do empreendimento em estudo em linha reta, os quais alguns destes são visualizados na **Foto 35**.



(A) **(B)**

Foto 35 – Jardim Escola Rosa do Vale, localizado na sede municipal de Galinhos/RN; Escola Municipal Professor Freitas, localizado na sede municipal de Galinhos/RN.
Fonte: CSA.

Quadro 26 – Escolas no município em apreço no ano de 2021.

Unidades educacionais em Galinhos	
Nome da unidade educacional	**Localização**
EM Professor Freitas	RUA FONTE NOVA - distrito de Galos
Creche municipal João Paulo II	RUA FONTE NOVA - distrito de Galos
EM José Afonso Tinoco	RUA DA CANDELARIA - distrito de Galos
EE José Augusto Varela	RUA PREFEITO NHO GALVAO - Centro
EM Lírio de Vale	AVENIDA ANTONIO LEOCADIO NICACIO - Assentamento Pirangi
JI Rosa do Vale	AVENIDA RIO MAR - Centro

Fonte: INEP (2021).

Em relação ao número de matrículas nos estabelecimentos de ensino no município de Galinhos no ano de 2010 e 2020 são vistos no **Quadro 27**.

Quadro 27 – Matrículas das escolas no município em estudo nos anos de 2010 e 2020

Matriculas em escolas por nível de educação	**Galinhos**	
	2010	**2020**
Ensino pré-escolar	**114**	**164**
Privada	0	0
Federal	0	0

Estadual	0	0
Municipal	114	164
Ensino fundamental	**427**	**361**
Privada	0	0
Federal	0	0
Estadual	0	0
Municipal	427	361
Ensino Médio	**59**	**100**
Privada	0	0
Federal	0	0
Estadual	59	100
Municipal	0	0
Total	**600**	**625**

Fonte: IBGE (2021).

Ao averiguá-lo, observa-se que dentre os níveis de ensino que mais contém matrículas nos anos analisados é o ensino fundamental, seguido pelo pré-escolar e por último o Ensino Médio. Sendo que, dentre tais níveis, o médio e pré escolar há aumento destes com o passar dos anos, enquanto o fundamental ocorre o contrário. Esta situação pode ser justificada em virtude da migração de alunos para outros territórios ou evasão escolar deste nível.

No que tange ao número de docentes no município em apreço no ano de 2010 e 2020 constam estas informações no **Quadro 28**.

Quadro 28 – Docentes nas escolas situadas no município em apreço no ano de 2005 e 2012

Número de docentes por nível de educação	**Galinhos**	
	2010	**2020**
Ensino pré-escolar	**7**	**13**
Privada	0	0
Federal	0	0
Estadual	0	0
Municipal	7	13
Ensino fundamental	**26**	**30**
Privada	0	0
Federal	0	0
Estadual	0	0
Municipal	26	30
Ensino Médio	**8**	**5**

Privada	0	0
Federal	0	0
Estadual	8	5
Municipal	0	0
Total	**41**	**48**

Fonte: IBGE, 2021.

Ao analisar o quadro acima visualiza-se que dentre os níveis analisados o que contém mais docentes é o ensino fundamental, seguido do pré-escolar e médio, cujo comportamento é em virtude da demanda. Ressalta-se que, em Galinhos, os níveis pré-escolar e fundamental houve um aumento de docentes, expondo assim que o município encontra-se investindo mais na educação. Porém, no ensino médio ocorreu queda do número de docentes, de responsabilidade do Governo do Estado.

SEGURANÇA SOCIAL

O município de Galinhos conta com um Posto da Polícia Militar, Centro de Referência de Assistência Social – CRAS e Conselho Tutelar.

Não existe no município, delegacia de Polícia Civil e unidade do corpo de bombeiros.



Foto 36 – Posto da policia militar, localizado na sede municipal de Galinhos/RN.
Fonte: CSA.

- **HABITAÇÃO**

No **Quadro 29** consta a quantidade de residências total e por zonas situadas no município em apreço, conforme Censo de 2010 do IBGE.

Quadro 29 – Tipos de estruturas que revestem as residências do município de Galinhos no ano de 2010

Tipos de revestimentos das residências	Galinhos	
	Quantidade	%
Alvenaria com revestimento	525	94,4%
Alvenaria sem revestimento	27	4,9%
Madeira aparelhada	--	--
Taipa não revestida	2	0,4%
Taipa revestida	2	0,4%
Total	**556**	

Fonte: IBGE (2015).

Ao verificar in loco, a maioria das casas em Galinhos são situadas na zona urbana. Tal fato pode ser explicado em virtude de na zona urbana ter melhores infraestruturas que proporcionam melhor qualidade, fazendo com que atraiam as pessoas que residem na zona rural para essa.

Segunda dados do censo do IBGE em 2010 a maioria das residências, tanto na zona urbana como rural, são de alvenaria com revestimento (acima de 94%), sendo que na urbana também há habitações de taipa.

Na AID do empreendimento proposto há apenas casas de alvenarias, os quais são sedes de fazendas.

- **ABASTECIMENTO D'ÁGUA**

No Estado do Rio Grande do Norte, no ano de 2010 o percentual de moradores urbanos com acesso à rede geral de abastecimento, com canalização em pelo menos um cômodo, era de 93,5%. Contudo, o município em estudo ainda não ultrapassou o indicador do estado no quesito acesso à rede de água geral com canalização em pelo menos um cômodo.

No **Quadro 30** constam as formas de abastecimento nos domicílios do município em análise nos anos de 2000 e 2010, segundo o IBGE (2015).

Quadro 30 – Formas abastecimento de água nos domicílios do município em estudo no ano 2000 e 2010

Formas de abastecimento Água	Pedro Avelino			
	2000	%	2010	%

Rede geral	1	0,06%	351	16,82%
Poço ou nascente	1705	98,04%	1196	57,31%
Outra forma	33	1,90%	540	25,87%
Total	**1.739**	**100%**	**2.087**	**100%**

Fonte: IBGE, 2015.

Ao verificar os dados do quadro acima visualiza-se que em Galinhos houve aumento de residências abastecidas pela rede geral e diminuição na forma de poço ou nascente nos anos analisados, em contrapartida aumentou outras formas de abastecimento de água. Acredita-se que tais dados demostram melhorias neste quesito, pois encontram-se havendo menos exploração do lençol freático de tais espaços e disseminação de outras formas de abastecimento (cisterna e carro pipa), por meio de programa do Governo Federal para ampliação de tecnologias sociais. No município em estudo, não existe empresa responsável pela distribuição de água. A própria prefeitura perfura poços que atendem a sede municipal. É importante enfatizar, que a Companhia de Água e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) tem um projeto para abastecimento de água e coleta do esgoto.

Ressalta-se que, as residências situadas na AID do empreendimento são abastecidas por três formas: poço, carro pipa e cisterna.



Foto 37 – Chafariz com dessalinizador de água localizado no distrito de Galos, no município de Galinhos/RN.
Fonte: CSA.

- **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

No **Quadro 31** visualizam-se a quantificação das formas de esgotamento sanitário das residências no município em estudo, conforme dados dos censos 2000 e 2010 do IBGE.

Quadro 31 – Esgotamento sanitário no município em estudo nos anos 2000 e 2010

Formas de esgotamento sanitário	Galinhos			
	2000	%	2010	%
Rede geral de esgoto	10	0,58%	--	--
Fossa séptica	33	1,90%	18	0,86%
Fossa rudimentar	1536	88,33%	1936	92,76%
Vala	--	--	3	0,14%
Rio, lago ou mar	--	--	--	--
Outro escoadouro	--	--	4	0,19%
Não tem instalação sanitária	160	9,20%	126	6,04%
Total	**1.739**	**100%**	**2.087**	**100%**

Fonte: IBGE, 2015.

Ao analisar o quadro acima observa-se que houve uma piora significativas entre os anos analisados, pois houve aumento de domicílios com fossa rudimentar, vala e outro escoadouro, enquanto residências com fossa séptica diminuíram. Quanto a Rede Geral de Esgoto, não foram disponibilizados dados para o ano de 2010. Em visita in loco, a sede de Galinhos não existe rede geral de esgoto, sendo a maioria das residências com fossas rudimentares. Tais resultados revelam a piora na qualidade ambiental, pois com aumento de fossas rudimentares e valas, á contaminações do solo, ar, recursos hídricos e proliferação de doenças.

Na AID do empreendimento o tipo de esgotamento sanitário existente é por fossas rudimentares e séptica.

- **DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Ao realizar visita ao município em estudo foram vistos que nas ruas do núcleo urbano não há tal sistema implantado e segundo informações de moradores dos núcleos urbanos, informaram que este recurso não foi posto ainda.

Na AID do empreendimento, também não existe sistema de drenagem.



Foto 38 – A) Vista para logradouro da sede municipal de Galinhos/RN, sem sistema de drenagens de águas pluviais; B) Acesso na AID do empreendimento, sem sistema de drenagens de águas pluviais.
Fonte: CSA.

- **RESÍDUOS SÓLIDOS (GESTÃO, TRANSPORTE E DESTINO FINAL)**

No **Quadro 32** constam as formas de coleta de resíduos sólidos por domicílio conforme dados dos censos de 2000 e 2010 para os municípios em estudo.

Quadro 32 – Coleta de resíduos sólidos por domicílios no município em estudo nos anos de 2000 e 2010

Formas de coletas de resíduos sólidos	Galinhos			
	2000	%	2010	%
Coletado	1.288	74,07%	1.891	90,44%
Coletado por serviço de limpeza	1.277	73,43%	1.891	90,44%
Coletado por caçamba de serviço de limpeza	11	0,63%	0	0,00%
Queimado	242	13,92%	169	8,08%
Enterrado	62	3,57%	10	0,48%
Jogado	147	8,45%	4	0,19%
Jogado em terreno baldio ou logradouro	147	8,45%	4	0,19%
Jogado em rio, lago ou mar	0	0,00%	0	0,00%
Outro destino	0	0,00%	13	0,62%
Total	**1.739**	**100%**	**2.091**	**100%**

Fonte: DATASUS, 2015.

Ao averiguar os dados do quadro acima percebe-se melhoria significativa nas formas de coleta de resíduos sólidos no município analisado.

Ressalta-se ainda que, na AID do empreendimento e circunvizinhança os resíduos sólidos destes são queimados. Nos núcleos urbanos do território em apreço, os resíduos sólidos são coletados por caçambas e destinados a lixão a céu aberto, situado a aproximadamente 1 km do núcleos urbano.

- **LAZER E CULTURA**

De acordo com as visitas in loco, no município de Galinhos, as estruturas de lazer e cultura são visualizados no **Quadro 33**.

Quadro 33 – Equipamentos de lazer no município objeto de estudo

Equipamentos de Lazer	Galinhos
Campo de Futebol	2
Quadra de Esporte	2
Ginásio Poliesportivo	2

Fonte: Visitas *in loco* (2019).

Tais locais de lazer situam-se na zona urbana e rural de Galinhos, mais precisamente na sede municipal, distrito de Galos e Assentamento Pirangi.

Quanto às datas comemorativas no município em estudo, segundo Perfil do Seu Município (2008) e vistoria *in loco* (2019) são visualizados no **Quadro 34.**

Quadro 34 – Datas comemorativas no município em estudo

Meses	Galinhos
Fevereiro	---
Março	Emancipação política
Junho	--
Agosto	--
Setembro	Festa da Padroeira
Dezembro	Festa de Réveillon
--	Conferência municipal de Saúde

Fonte: Perfil do Seu Município (2008) e visita in loco (2019).

No que tange às manifestações socioculturais (dança), segundo informações da população, no município em estudo não há registro de tal ação.

- **TURISMO**

No que concerne aos pontos turísticos, o Quadro 35 constam os presentes do município em apreço, conforme o Perfil do Seu Município (2008) e vistoria in loco (2019).

Quadro 35 – Pontos turísticos presentes no município em apreço

Galinhos
Farol do Pontal
Pontal Igreja de São Pedro
Salina Diamante Branco
Rio Aratuá
Praias Dunas de Galos
Dunas do Capim
Duna do André

Fonte: Perfil do Seu Município (2008) e vistoria *in loco* (2019).

Ao averiguar o quadro acima, destaca-se que nenhum dos pontos turísticos mencionados não situam-se na AID do empreendimento em questão.

- **ORGANIZAÇÃO SOCIAL**

Segundo informes de habitantes do município em analise, as organizações sociais expressivas nestes são visualizadas no **Quadro 36**.

Quadro 36 – Associações situadas no município em análise

Organizações sociais em Galinhos
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais
Sindicato dos Bugueiros – Zona Urbana

Fonte: População de Galinhos, nov. 2019.

- **ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH**

No Quadro 37 são vistos o IDH do município de Galinhos nos anos 2000 e 2010, segundo PNUD (2013).

Quadro 37 – IDH e seus componentes para o município em estudo

IDHM e componentes segundo censos	Galinhos	
	2000	2010
IDHM Educação	**0,227**	**0,429**
% de 18 anos ou + com ensino fundamental completo	10,43	26,29
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	95,78	100
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	23,44	77,22
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	7,7	26,38
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	7,18	15,19
IDHM Longevidade	**0,689**	**0,723**
Esperança de vida ao nascer (em anos)	66,31	68,39
IDHM Renda	**0,463**	**0,577**
Renda per capita (em R$)	142,51	289,53

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2013.

De acordo com o PNUD (2013) o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Galinhos é 0,564, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Baixo (IDHM entre 0,500 e 0,599). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,723, seguida de Renda, com índice de 0,578, e de Educação, com índice de 0,429.

- **PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL, ARQUEOLÓGICO E ESPEOLÓGICO.**

Ao realizar o levantamento sobre Patrimônio Histórico e Cultural na Fundação José Augusto – FJA (órgão responsável pela preservação do patrimônio histórico e arquitetônico e de incentivo à produção musical, teatral, de artes plásticas e literária do Rio Grande do Norte), publicado em 2013, expôs que no município de Galinhos não existe prédios tombados.

No que tange aos bens imateriais, segundo Macedo (2005), no município em estudo não há tais recursos.

No que concerne à existência de quilombolas, o 4º do art. 3º do Decreto nº 4.887, de 20/11/2003, reserva à Fundação Cultural Palmares – FCP a competência pela emissão de certidão às comunidades quilombolas e sua inscrição em cadastro geral. Segundo a fundação. De acordo com a Fundação Cultural Palmares, até 20 de julho de 2020 no RN existem 33 comunidades quilombolas certificadas.

Quadro 38 – Comunidades quilombolas certificadas no Rio Grande do Norte

REGIÃO	UF	MUNICÍPIO	CÓDIGO DO IBGE	COMUNIDADE	Nº PROCESSO NA FCP	ETAPA ATUAL PROCESSO FCP	Nº DA PORTARIA	DATA DA PORTARIA NO DOU	RETIFICAÇÃO NO DOU	Nº PROCESSO INCRA	ETAPA DO PROCESSO DE TITULAÇÃO
NORDESTE	RN	PARELHAS	2408904	BOA VISTA DOS NEGROS	01420.000004/2002-80	Certificada	19/2004	04/06/2004		54330.001762/2004-52	DECRETO NO DOU
NORDESTE	RN	POÇO BRANCO	2410108	ACAUÃ	01420.000603/2004-65	Certificada	35/2004	10/12/2004		54330.001908/2004-60	CDRU
NORDESTE	RN	TIBAU DO SUL	2414209	SIBAÚMA	01420.000658/2004-75	Certificada	26/2005	08/06/2005		54330.000253/2005-93	
NORDESTE	RN	BODÓ | LAGOA NOVA | SANTANA DO MATOS	2401651 | 2406502 | 2411403	MACAMBIRA	01420.001321/2005-66	Certificada	32/2005	19/08/2005		54330.000698/2006-54	DECRETO NO DOU
NORDESTE	RN	PARNAMIRIM	2403251	SÍTIO MOITA VERDE	01420.000752/2006-96	Certificada	08/2006	12/05/2006		54330.000945/2011-80	
NORDESTE	RN	CURRAIS NOVOS	2403103	NEGROS DO RIACHO	01420.000838/2006-19	Certificada	11/2006	07/06/2006		54330.000682/2014-51	
NORDESTE	RN	PEDRO AVELINO	2409704	AROEIRA	01420.001965/2006-35	Certificada	29/2006	13/12/2006		54330.000697/2006-18	
NORDESTE	RN	PATU	2409308	JATOBÁ	01420.001844/2006-93	Certificada	29/2006	13/12/2006		54330.002162/2004-10	TITULADO
NORDESTE	RN	BOM JESUS	2401701	SÍTIO GROSSOS	01420.002314/2006-62	Certificada	29/2006	13/12/2006		54330.000171/2010-14	
NORDESTE	RN	BOM JESUS	2401701	SÍTIO PAVILHÃO	01420.002315/2006-15	Certificada	29/2006	13/12/2006		54330.000221/2010-55	RTID
NORDESTE	RN	PORTALEGRE	2410207	SÍTIO PEGA	01420.001107/2006-91	Certificada	8/2007	07/02/2007		54330.000944/2011-35	
NORDESTE	RN	PORTALEGRE	2410207	SÍTIO LAJES	01420.003228/2006-77	Certificada	8/2007	07/02/2007		54330.000948/2011-13	
NORDESTE	RN	PORTALEGRE	2410207	SÍTIO ARROJADO/ENGENHO NOVO	01420.003230/2006-46	Certificada	8/2007	07/02/2007		54330.000947/2011-79	
NORDESTE	RN	PORTALEGRE	2410207	SÍTIO SOBRADO	01420.003231/2006-91	Certificada	8/2007	07/02/2007		54330.000946/2011-24	
NORDESTE	RN	MACAÍBA	2407104	CAPOEIRAS	01420.002137/2006-14	Certificada	25/2007	13/03/2007		54330.002161/2004-67	DECRETO NO DOU
NORDESTE	RN	SÃO TOMÉ	2412906	GAMELEIRA DE BAIXO	01420.000300/2009-57	Certificada	43/2009	05/05/2009		54330.000226/2012-40	
NORDESTE	RN	IELMO MARINHO	2404606	NOVA DESCOBERTA	01420.003430/2008-61	Certificada	185/2009	19/11/2009		54330.000220/2010-19	RTID
NORDESTE	RN	IPANGUAÇU	2404705	PICADAS	01420.003645/2010-04	Certificada	135/2010	04/11/2010		54330.000942/2011-46	
NORDESTE	RN	TOUROS	2414407	BAIXA DO QUINQUIM	01420.001720/2010-94	Certificada	135/2010	04/11/2010			
NORDESTE	RN	TOUROS	2414407	GERAL	01420.001719/2010-60	Certificada	135/2010	04/11/2010		54330.000431/2014-77	
NORDESTE	RN	AÇU	2400208	BELA VISTA PIATÓ	01420.003864/2011-66	Certificada	65/2011	11/05/2011		54330.000943/2011-91	
NORDESTE	RN	SANTO ANTÔNIO	2411502	CAJAZEIRAS	01420.002881/2013-48	Certificada	176/2013	25/10/2013			
NORDESTE	RN	CEARÁ-MIRIM	2402600	COQUEIROS	01420.000800/2016-18	Certificada	91/2017	14/02/2017			
NORDESTE	RN	AFONSO BEZERRA	2400307	CABEÇO DOS MENDES	01420.001962/2017-54	Certificada	280/2017	25/10/2017			
NORDESTE	RN	AFONSO BEZERRA	2400307	CURRALINHO	01420.100359/2017-54	Certificada	15/2018	01/03/2018			
NORDESTE	RN	LUÍS GOMES	2407005	LAGOA DO MATO E COATI	01420.100614/2018-40	Certificada	120/2018	26/04/2018			
NORDESTE	RN	ANGICOS	2400802	LIVRAMENTO	01420.102289/2018-50	Certificada	250/2018	26/10/2018			
NORDESTE	RN	CORONEL JOÃO PESSOA	2402907	COMUM	01420.103460/2018-48	Certificada	366/2018	19/12/2018			
NORDESTE	RN	ACARI	2400109	SÍTIO SACO DO PEREIRA	01420.101061/2019-23	Certificada	136/2019	02/08/2019			
NORDESTE	RN	JUNDIA	2406155	ARISCO DOS PIRES	01420.101391/2019-19	Certificada	228/19	31/12/2019			
NORDESTE	RN	JUNDIA	2406155	REGO DE PEDRA	01420.101392/2019-63	Certificada	230/19	31/12/2019			
NORDESTE	RN	JUNDIA	2406155	FAMÍLIA MASCENAS	01420.101393/2019-16	Certificada	238/19	31/12/2019			
NORDESTE	RN	JUNDIA	2406155	FAMÍLIA QUITÉRIA	01420.101394/2019-52	Certificada	229/19	31/12/2019			

Fonte: FCP (2020).

De acordo com a FCP, em Galinhos não existem nenhuma comunidade quilombola certificada.

No que tange a **presença de índios** no município analisado, segundo estudo de Assunção (2006) e Cavignac (2003) não há a presença destes, apenas pessoas que se consideram descendentes de índios ao informar raça ao censo do IBGE no ano 2000.

No que concerne ao **patrimônio arqueológico**, ao realizar levantamento no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Instituto de Pesquisa Histórica e Arqueológica Nacional (IPHAN) visualizou-se que no município em estudo não há sítios arqueológicos tombados pelo IPHAN. O mais próximo ao empreendimento, está cerca de 17km de distância a sudeste, nos limites territoriais do município de Jandaíra/RN.

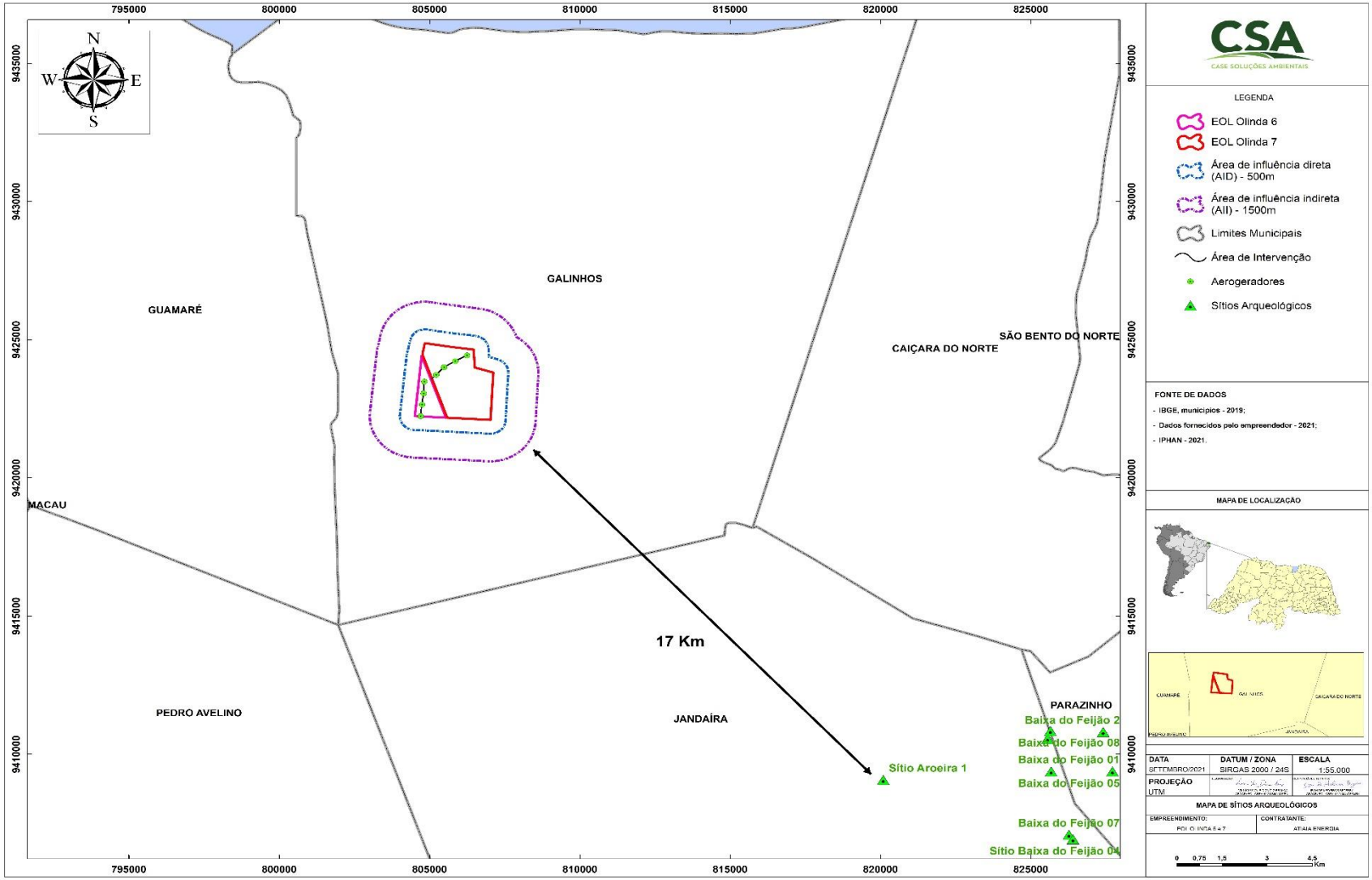


Figura 52 – Mapa de sítios arqueológicos em relação ao empreendimento.
Elaboração: CSA, 2021.

E no que tange ao **patrimônio espeleológico** no município em análise situam-se em região com médio a muito alto o potencial para a ocorrência de cavidades naturais, podendo ser visualizado na **Figura 53**, fruto do estudo produzido por CRUZ (2007) componente do Centro de Cavernas do IBAMA (CECAV) - grupo que realiza levantamento das cavidades naturais subterrâneas existentes no Estado do Rio Grande do Norte desde 1999, visando diagnosticar e orientar o uso e a ocupação do solo nas áreas tais cavidades.

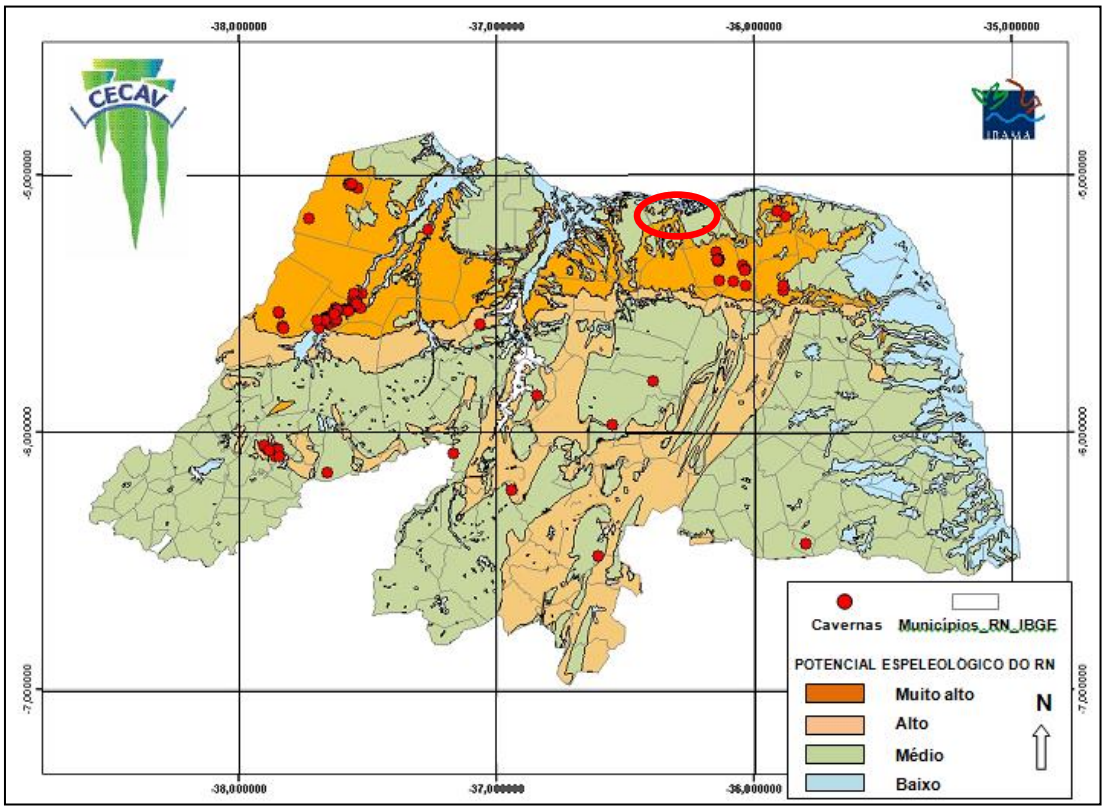


Figura 53 - Potencialidade espeleológica do Estado do Rio Grande do Norte.
Fonte: Cruz, et al., 2007.

- **INFRAESTRUTURA BÁSICA**

Neste subcapítulo serão abordadas características da estrutura viária, de transportes, comunicação e energia da AID e AII do empreendimento proposto.

➢ **ESTRUTURA VIÁRIA**

O acesso para o município em estudo, a partir de Natal, é efetuado através das rodovias pavimentadas BR-406 e RN-402, até chegar ao estacionamento da prefeitura, denominado pelos

nativos de “Prata Gil”. Desse ponto é necessário o embarque em barco para atravessar o rio Aratuá até chegar á sede municipal. Outro acesso, é seguir ainda pela RN-402 sentido á salinas até chegar as dunas do capim. Entretanto, somente veículos com tração 4x4 e Buggy consegue chegar até a sede municipal.



Foto 39 – Rodovia RN-402 que dá acesso à sede municipal de Galinhos/RN.
Fonte: CSA.

Na área urbana de Galinhos, algumas vias são pavimentas. Na zona rural, os demais acessos são estradas carroçáveis que interligam as pessoas dos diversos distritos. Ressalta-se que, os acessos dentro da AID são compostos por estradas carroçáveis.





Foto 40 – A) Vista para rua pavimentada na sede municipal de Galinhos/RN; B) Acessos na AID do empreendimento, sem pavimentação.
Fonte: CSA.

- **TRANSPORTES**

No Quadro 39 consta a frota de veículos do município em estudo no ano de 2010 e 2020, coletados no IBGE (2021).

Quadro 39 – Frota municipal do município em análise no ano 2010 e 2020

Tipos de	**Galinhos**	
veículos	**2010**	**2020**
Automóveis	56	160
Caminhões	7	17
Caminhões-trator	0	0
Caminhonetes	8	34
Caminhoneta	2	7
Ciclomotor	0	1
Micro-ônibus	3	4
Motocicletas	19	74
Motonetas	0	0
Ônibus	2	4
Reboque	0	9
Tratores	0	0
Utilitários	0	21
Outros tipos	0	0
Total	**97**	**331**
Diferença entre os anos	**234 veículos**	

Fonte: IBGE (2021).

Ao avaliar o quadro anterior observa-se que no município em apreço houve aumento de frota no decorrer dos anos (234 veículos – 241,23%) sendo os automóveis, motocicletas, utilitários, caminhões e caminhonetes os veículos que apresentam maior crescimento dentre estes. Na AID os veículos automotores que mais transitam neste são os supracitados.

- **COMUNICAÇÃO**

A comunicação no município em estudo é realizada por meio de internet, sinal de televisão, blogs, por operadoras de celular (Claro, Tim, Vivo) e Agência de Correios, esta localizada na sede municipal.



Foto 41 – Agência dos Correrios, localizado na sede municipal de Galinhos/RN.
Fonte: CSA.

- **ENERGIA**

A empresa que distribui energia em todo Estado do Rio Grande do Norte é a Companhia Energética do Rio Grande do Norte - COSERN e segundo o Censo 2010, 1.942 (97,5%) domicílios do município de Galinhos.

No **Quadro 40** apresenta quantificação de consumidores e consumo no ano de 2007 no município analisado obtido no Peril do Seu Município (2008).

Quadro 40 – Consumidores e consumo no ano 2007 nos municípios analisados

Classe	Galinhos	
	Consumidores	Consumo
Residencial	540	642
Industrial	7	1961
Comercial	38	287
Rural	26	356
Poder público	30	173
Iluminação pública	9	148
Serviço público	3	6
Total	**653**	**3.573**

Fonte: Perfil do Seu Município (2008).

Dentre as classes analisadas no quadro acima, no município em apreço os maiores consumidores são as indústrias, seguido pelas residências, rural, comércios e poder público.

- **INFRAESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS**

Neste subcapítulo serão analisados os setores primários, secundários e terciários do município em apreço, considerando as principais atividades econômicas, os quais contribuem para a economia local e regional.

➢ **SETOR PRIMÁRIO**

O primeiro produto analisado é o **pecuário**, cujos dados são do IBGE (2020) visualizados no **Quadro 41**.

Quadro 41 – Pecuária nos municípios analisados no ano de 2004 e 2019

Tipo de rebanho	Galinhos	
	2009	2019
Asinino	82	276
Bovino	490	296
Camarão	--	600.000*
Caprino	336	293
Equino	56	72
Suíno	79	93
Ovino	566	608
Galináceos	783	709

*kg
Fonte: IBGE (2020).

Ao analisá-lo vê se que, entre o ano 2009 a 2019 a pecuária no estabilizou. Dentre o produto pecuário o que apresentou maior queda foi os bovinos. Em compensação, equinos e asinino aumentaram a produção, ainda com a presença da produção de camarão no ano de 2019.

Dentro da AID foram visualizadas criações de ovinos, caprinos e bovinos para subsistência e comercialização.

O segundo produto analisado é a lavoura permanente, cujos produtos são vistos no Quadro 42, conforme dados do IBGE (2020).

Quadro 42 – Produtos da lavoura temporária no município analisado no ano 2009 e 2019

Munícipio	Produtos	Área destinada à colheita – ha		Área colhida – ha		Quantidade produzida (t)*		Valor da produção (Mil Reais)**	
		2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019

Galinhos	Feijão	30	100	26	100	10	50	8	78
	Melancia	--	20	--	20	--	600	--	240
	Melão	--	200	--	200	--	6.000	--	4.800
	Milho	20	60	15	60	6	30	2	15

*tonelada e **Mil frutos**.**
Fonte: IBGE, 2020.

Ao verificar tais dados acima, constata-se que a lavoura temporária em Galinhos produz cinco tipos de produtos: feijão, melancia, melão e milho, cujo a maior área (ha) e quantidade produzida (t) é a lavoura de melão. Tal fato pode ser explicado em virtude das características ambientais dessa região, que são favoráveis para o cultivo deste tipo de produto. Terreno plano, solo fértil e capacidade de extração de água subterrânea.

- **SETOR SECUNDÁRIO**

Conforme visita in loco, as empresas locadas são dos setores de energia, salineiro e turismo. O Parque Eólico Rei dos Ventos é responsável pela produção de energia, onde foi instalado entre os anos de 2011 e 2012 e vem operando desde então. O parque está localizado nas dunas do Capim, cerca de 10km da sede municipal e a 13km em linha reta, do empreendimento em estudo.

No setor salineiro, a maior empresa é a Salina Diamante Branco está em operação desde o ano de 1996.



Foto 42 – Vista para produção de sal na Salina Diamante Branco.
Fonte: CSA.

Ainda, o turismo em Galinhos nos últimos cresceu, muito pela divulgação das suas belezas naturais, como as formações dunares presentes na região. Isso atraiu empresas de agências de turismo, o qual oferece os passeios de barco, buggy e charrete.

- **SETOR TERCIÁRIO**

No que diz respeito à estatística de empresas, no **Quadro 43** visualiza-se o comportamento de tal seguimento nos municípios em estudo nos anos de 2009 e 2019. A escolha de tais anos ocorreu em virtude de ser o menor e maior ano com dados de tais variáveis disponibilizados pelo IBGE (2015), cujo objetivo é verificar o comportamento das empresas com o passar dos anos.

Quadro 43 – Estatística de empresas situadas no município em estudo

Variáveis analisadas	Galinhos		
	2009	2019	Diferença
Número de unidades atuantes	27	32	5
Número de unidades locais	27	33	6
Pessoal ocupado total	613	777	164
Pessoal ocupado assalariado	592	740	148
Salários e outras remunerações**	6.605	17.449	10.844
Salário médio mensal*	2,6	1,9	-0,7

*Valor em salário mínimo
** x 1.000 R$
Fonte: IBGE (2020).

Ao analisar tais dados, visualiza-se que ocorreu um aumento em quase todas variáveis. Apenas o salário médio mensal ouve uma queda, de -0,7 sendo assim um fator agravante para o desenvolvimento do município e população situada neste.

Contudo ao avaliar os três setores supracitados (primário, secundário e terciário) verifica-se que cada um contém importância significativa para o desenvolvimento econômico do município, região e estado e com a implantação do empreendimento em questão nestes espaços só tende a melhorar ao desenvolvimento dos três setores citados, devido o advento da demanda de mão-de-obra e fomento nos comércios e serviços.

4.3.2. Uso E Ocupação Do Solo

Este item objetiva-se em trazer a análise do uso e ocupação do solo das áreas de influência do empreendimento eólico. Esta categoria é definida em função das normas relativas ao regime de atividades, funções e intensidade de utilização, configurando-se como de suma importância para compreender fatores físico, ambientais e socioeconômicos do espaço.

O diagnóstico de uso e ocupação do solo trata-se de um importante elemento no que tange o planejamento e ordenamento físico, territorial e ambiental do espaço, fazendo com que se possa conhecer melhor as disposições espaciais das atividades humanas, suas formas de ocupação, necessidades de alteração do espaço para adequação destas atividades, com vistas ao planejamento urbano e ambiental.

A partir do exposto acima, a área analisada para os aspectos de uso e ocupação do solo foi delimitada a partir da ADA e da AID, levando em consideração as características encontradas na área de influência do empreendimento. O mapa da **Figura 54** apresenta este produto.

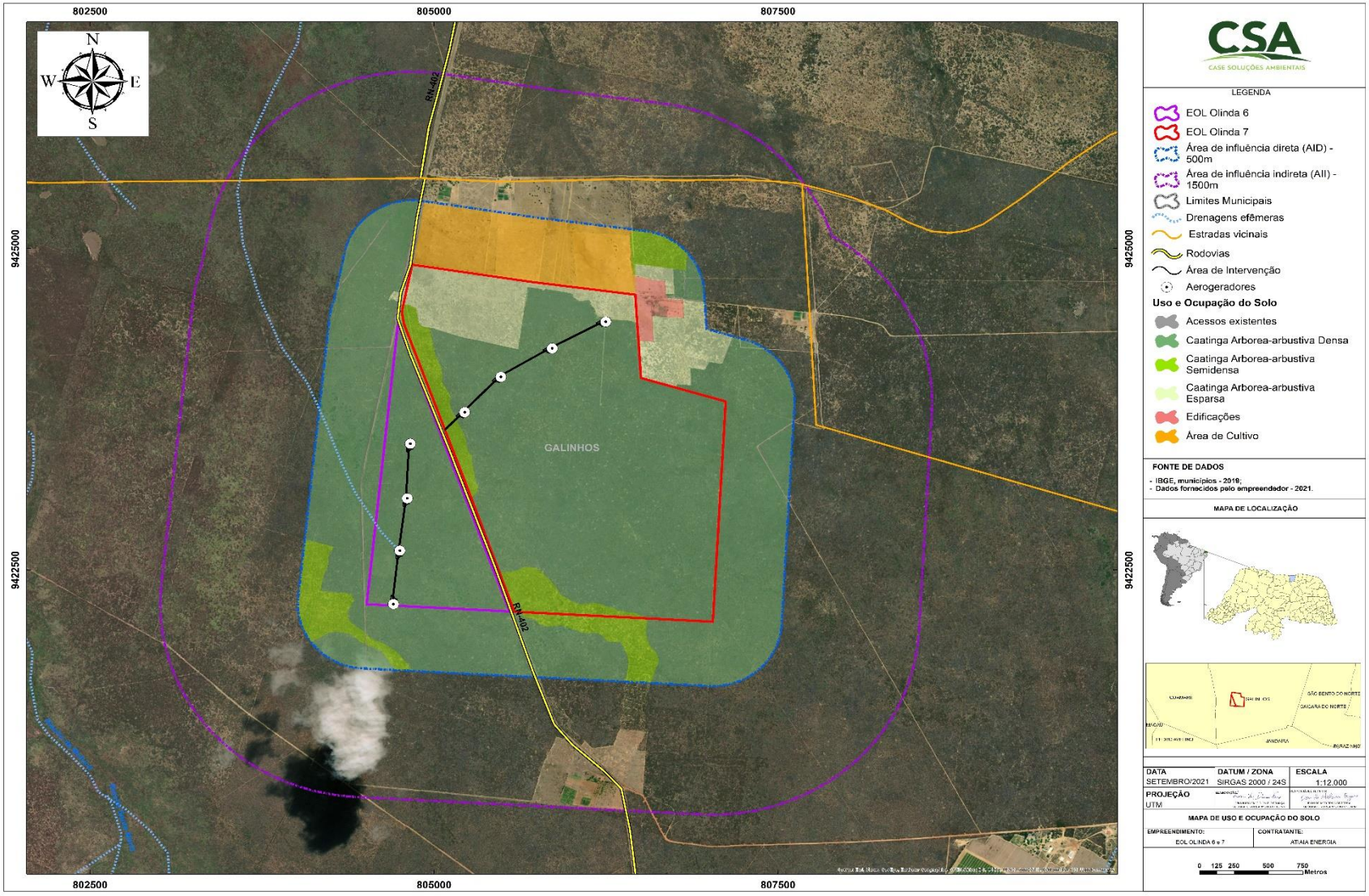


Figura 54 - Mapa de uso e ocupação do solo da ADA e AID do empreendimento.
Elaboração: CSA, 2021.

As bases para o planejamento das cidades estão estabelecidas no **Estatuto da Cidade** (lei 10.257/2001). O Estatuto da Cidade pode ser considerado o principal marco legal para o desenvolvimento das cidades, junto à Constituição de 1988, de onde originam seus princípios e diretrizes fundamentais. Ele estabelece as normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

O plano diretor é uma ferramenta central do planejamento de cidades no Brasil. Conforme os artigos 39º e 40º do Estatuto da Cidade, o plano diretor é "o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana". É ele quem deve promover o diálogo entre os aspectos físicos/territoriais e os objetivos sociais, econômicos e ambientais que temos para a cidade. O plano deve ter como objetivo distribuir os riscos e benefícios da urbanização, induzindo um desenvolvimento mais inclusivo e sustentável.

O município de Galinhos/RN, não possui lei específica que atribui o Plano Diretor. Assim, a lei que organiza o Município, segundo os princípios democráticos e os padrões de eficiência administrativa, é a Lei Orgânica Municipal. É importante enfatizar que, está sendo elaborada a lei que atribui o Plano Diretor Municipal.

No que concerne a AID, foram observadas algumas áreas de cultivo nas áreas de interesse de forma intensiva ou com objetivo comercial. Tem-se a presença de empresas agrícolas, com plantações de melão e melancia.








Foto 43 – Fazendas com plantações de melões e melancias, localizados na AID do empreendimento.
Fonte: CSA.

No que diz respeito á poços no empreendimento, foram encontrados apenas 2 (dois) destes na ADA, porém, desativados.




Foto 44 – Poços desativados encontrados na ADA do empreendimento.
Fonte: CSA.

O elemento morfológico referente à vegetação tem uma importância significativa na imagem do lugar, além de definir o espaço, organizar, compor e no controle das condições de conforto da cidade. Segundo Lamas (2004) a estrutura verde não apresenta a dureza de partes edificadas de uma cidade, mas possui o mesmo nível de hierarquia morfológica e visual. Nesse sentido destacamos a importância das Unidades de Conservação - UC, Áreas De Proteção Permanentes – APP's, de caráter público e/ou privado, com ou sem a presença de vegetação. Não foram identificadas, na área de interferência direta a existência de Áreas de Preservação Permanente.

De acordo com o mapeamento de uso e ocupação e cobertura vegetal, observa-se que a área possui vegetação predominante vegetação de caatinga arbórea-arbustiva densa, arbórea arbustiva semidensa, arbórea arbustiva esparsa e áreas antropizadas (cultivo).



(A)



(B)



(C)



(D)

Foto 45 – A, B e C) Vegetação de caatinga na área do empreendimento; D) Área de cultivo na AID do empreendimento.
Fonte: CSA.



(A)



(B)



(C)



(D)

Foto 46 – A, B e C) Vista aérea para vegetação de caatinga na área do empreendimento; D) Vista aérea para área de cultivo na AID do empreendimento.
Fonte: CSA.

Na ADA do empreendimento, não existe comunidades tradicionais e assentamentos, o mais próximo da área é o Pirangi, aproximadamente cerca de 9,1km a leste do empreendimento, como é possível observar no mapa a seguir.



Foto 47 – Agrovila do Assentamento Pirangi, localizado cerca de 9,1km do empreendimento.
Fonte: CSA**.**

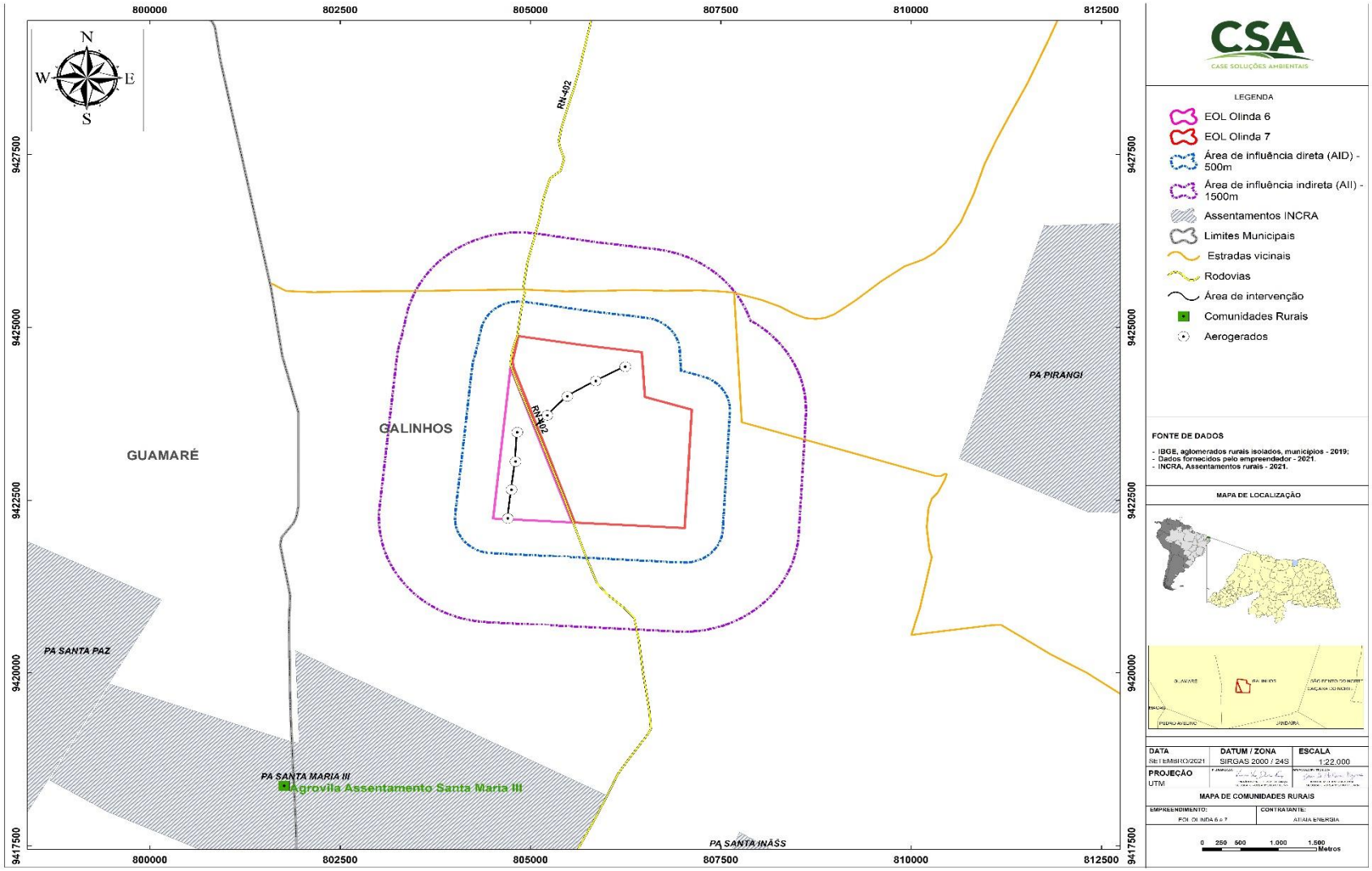


Figura 55 - Mapa de comunidades tradicionais para a área do empreendimento.
Elaboração: CSA, 2021.

Referente a Unidade de Conservação, a mais próximo do empreendimento é a RDS Ponta do Tubarão, localizada cerca de 20km de distância a noroeste.

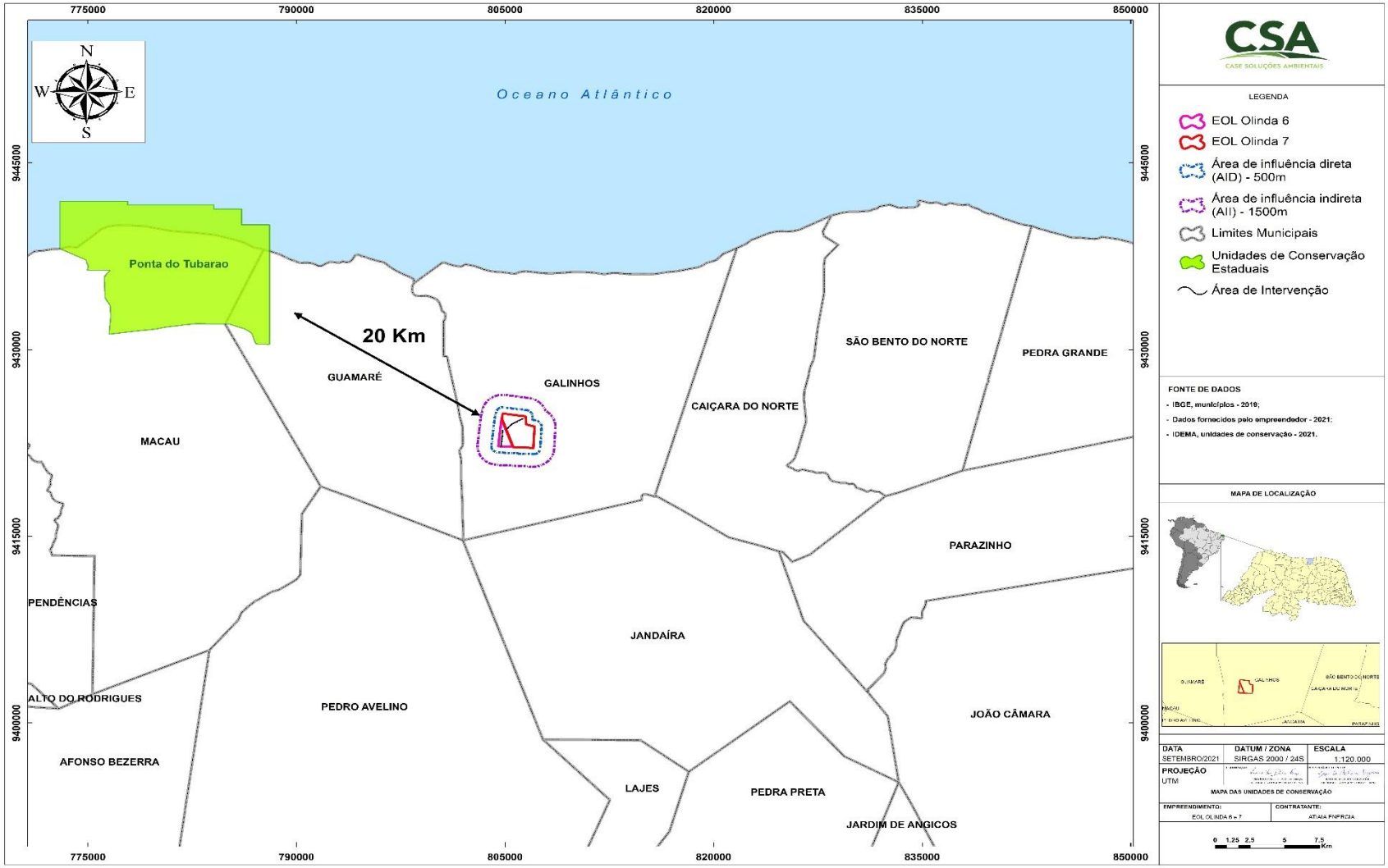


Figura 56 - Mapa de comunidades tradicionais para a área do empreendimento.
Elaboração: CSA, 2021.

No que tange as edificações na ADA dos parques eólicos há apenas sedes de fazendas e casas de caseiros. Na AID, tem-se residências, sendo a maioria de alvenaria.





A **B**

Foto 48 – Residência de taipa, localizado na AID do empreendimento; B) Vista aérea de residências de alvenaria, localizado na AID do empreendimento.
Fonte: CSA.

Para acessar o município de empreendimento, saindo de Natal, segue-se pela rodovia pavimentada BR-406 até a entrada da rodovia pavimentada RN-402. A partir daí, segue por aproximadamente 7,6km até chegar à entrada do empreendimento.





(A) (B)

Foto 49 – A) Rodovia pavimentada BR-406; B) Rodovia pavimentada RN-402, que dá acesso ao empreendimento.
Fonte: CSA.

Quanto às indústrias, estas não foram identificadas na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.

Os solos expostos na área do empreendimento são representados por meio de acessos existentes. Apenas na porção norte da AID que existem solos expostos por meio de áreas de plantações ou de pastos abandonados.

Quanto a cavidades naturais, conforme banco de dados do CECAV/ICMBIO (2018) para o RN e a partir do levantamento de campo, não foi encontrada nenhuma cavidade ao longo da área em estudo.

- Considerações Finais

O diagnóstico que contemplou informações dos aspectos demográficos do município de Galinhos mostra que a população aumentou com uma taxa de 29,26% entre os anos de 2000 a 2012, que pode ser explicado pelo aumento da natalidade e melhores condições de vida no município, atrelado a construções de Parques Eólicos na região a partir do ano de 2011, o que acarreta em gerações de empregos. A análise das pirâmides etárias demonstra que, no ano de 2010 houve uma diminuição da base da pirâmide, um aumento no meio que é composto pela população economicamente ativa, e acréscimo no topo deste, seguindo assim a tendência nacional, pois a natalidade encontra-se diminuindo e a expectativa de vida aumentando, em virtude da melhoria na qualidade de vida dos brasileiros.

Destaca-se que, as pirâmides etárias da população do município analisado nos dois censos citados acima mostram que o número de homens em ambos os anos analisados é maior do que o de mulheres, apenas na pirâmide do ano 2000, a faixa etária entre 10 a 14 o número de mulheres é superior a de homens, como também na pirâmide do ano 2010, a faixa etária entre 20 a 24 segue a mesma.

Quanto a População Economicamente Ativa (PEA) no município, houve aumento da PEA nos anos em apreço, cerca de 38,36% entre os anos 2000 a 2010. Dentre as faixas etárias mais populosas em ambos os anos e territórios são entre 20 a 39 anos. Ressalta-se que, a população entre 60 a 69 anos nos períodos e espaços averiguados apresentam-se menores quantidades do que os cotados acima, cuja situação pode está atrelada a expectativa de vida.O levantamento de dados demonstra que no município há 3 (três) estabelecimentos de saúde, sendo 2 (dois) situados na zona urbana e 1 (um) na zona rural e 06 (seis) estabelecimentos de ensino, sendo 02 (duas) na zona urbana e 04 (quatro) na zona rural. O município de Galinhos apresentou um houve aumento de residências abastecidas pela rede geral e diminuição na forma de poço ou nascente nos anos analisados, em contrapartida aumentou outras formas de abastecimento de água, já quanto ao esgotamento sanitário, houve uma piora significativas entre os anos analisados, pois houve aumento de domicílios com fossa rudimentar,

vala e outro escoadouro, enquanto residências com fossa séptica diminuíram. Quanto a Rede Geral de Esgoto, não foram disponibilizados dados para o ano de 2010. Em visita in loco, a sede de Galinhos não existe rede geral de esgoto, sendo a maioria das residências com fossas rudimentares. Com relação à gestão dos resíduos sólidos, houve uma evolução nas formas de coleta, onde 90,44% de domicílios tem seus resíduos coletados por serviço de limpeza.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Galinhos é 0,564, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Baixo (IDHM entre 0,500 e 0,599).

No setor primário, foi observado que, entre o ano 2004 a 2018 a pecuária no município diminuiu cerca de 12%. E dentre os produtos pecuário o que apresentou maior queda foram os bovinos e galináceos, com 17% e 19%, respectivamente. Com relação às lavouras permanentes, no município produz seis tipos de produtos: feijão, melancia, melão, milho e tomate, cujo a maior área (ha) e quantidade produzida (t) é a lavoura de melão.

Quantos no setor secundário foram identificadas empresas dos setores de energia, salineiro e turismo, como parques eólicos, salinas e agências de turismo.

O setor terciário ocorreu um aumento em quase todas variáveis. Apenas o salário médio mensal ouve uma queda, de -0,3%, sendo assim um fator agravante para o desenvolvimento do município e população situada neste.

No que diz respeito ao uso e ocupação do solo, nas áreas de influência do empreendimento, a vegetação predominante é a caatinga. Foram observadas algumas áreas de cultivo nas áreas de interesse de forma intensiva ou com objetivo comercial. Não existem assentamentos ou comunidades tradicionais na ADA do empreendimento, apenas na AID e AII, o Assentamento Pirangi. Para acessar o empreendimento em apreço, saindo de Natal, segue-se pela rodovia pavimentada BR-406 até a entrada da rodovia pavimentada RN-402. A partir daí, segue por aproximadamente 7,6km.

5. ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A análise integrada consiste na interpretação das informações geradas pelos diagnósticos realizados, ressaltando suas interações com a área de influência do empreendimento. Dessa forma, buscou-se compreender a estrutura e a dinâmica da região e destacar os aspectos mais relevantes e os pontos julgados críticos no contexto ambiental.

Já o prognóstico ambiental compreende o conhecimento do projeto e da realidade da área de interesse, a partir do qual são realizadas previsões das condições futuras, de maneira integrada, para dois cenários específicos, com ou sem a implantação do empreendimento, de modo que se possa qualificar os aspectos negativos e positivos decorrentes da inserção desse.

Esses tópicos, como opção metodológica, serão apresentados de forma integrada numa tabela, com análises e deduções diretas, de forma a facilitar a análise e possibilidade ao mesmo momento à avaliação conjunta desses tópicos para os meios físico, biológico e sócioeconômico.

Quadro 44 - Análise integrada e prognóstico ambiental

MEIO	FATOR AMBIENTAL	ANÁLISE INTEGRADA	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	
			CENÁRIO 1 - SEM IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	CENÁRIO 2 - COM IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
FÍSICO	**Clima e Condições Meteorológicas**	A área de estudo, por estar em região de clima semiárido, apresenta as maiores precipitações nos meses de março (136,4 mm) e abril (169,4 mm) e os períodos mais secos foram registrados entre os meses de agosto á novembro, sendo este último o mais seco, com média de 1,0mm. As médias de temperaturas mais altas atingiram 31,8°C com destaque para o mês de agosto, enquanto que a temperatura mínima foi registrada no mês de junho, com uma média de 20,3 °C. A umidade relativa do ar registrada sempre foi abaixo dos 80%, sendo os meses de março (75%), abril (76%) e maio (76%) com maior média e os meses de julho a novembro, com valores variáveis de 66% a 69% aproximadamente, sendo novembro o valor mais baixo (66%). A taxa de insolação atingiu 249,7 horas no mês de outubro, considerada mais alta para as médias relativas ao período analisado (1961-1990), enquanto que a menor taxa ficou registrada foi no mês de fevereiro.	As condições futuras sem a implantação do empreendimento em análise dependerão dos usos alternativos que possam vir a se instalar na área. Caso ocorra a continuidade das atividades já existentes, a perspectiva é que não haja alteração neste fator ambiental.	Para este fator ambiental, tendo em vista as características de instalação e operação do projeto em análise, não são esperadas alterações a nível local. Vale ressaltar que o empreendimento em análise é de geração de energia limpa e renovável.
	Geologia/ Pedologia	Analisando os aspectos regionais mais próximos da área de estudo, tem-se a estrutura geológica denominada Bacia Potiguar que é composta por um complexo geológico de rochas sedimentares. Dentro desse contexto, foram identificadas as unidades geológicas que incidem sobre as Áreas de Influência do Empreendimento: Formação Barreiras e depósitos aluvionares. No que se refere à pedologia, um tipo de solo recobrem as áreas de influência do empreendimento: o Neossolo quatzarênico. São pouco suscetíveis a processos erosivos desde que se mantenha o equilíbrio dos agentes exógenos (externos), em especial aqueles relacionados à pluviosidade (chuvas) e consequentemente, a concentração de energia de escoamento de água de superfície.	Na área diretamente afetada pelo empreendimento, as condições futuras sem a implantação do empreendimento em análise dependerão dos usos alternativos que possam vir a se instalar na área. Caso ocorra continuação das atividades já existentes, a perspectiva é que não haja alteração na geologia local e nem ocorra a perda e alteração da qualidade do solo.	Analisando as características de instalação e operação do projeto em análise, bem como a área de intervenção, são esperadas poucas alterações na geologia da área de interesse (ADA), tendo em vista que haverá terraplenagem e alterações pontuais na sequência sedimentar natural. Também em relação ao solo, é observada a alteração de qualidade tendo em vista as atividades citadas acima. Vale destacar também que o empreendimento deverá realizar supressão de vegetação nas áreas de intervenção, esse procedimento poderá ocasionar processos erosivos que, caso não seja realizada uma gestão ambiental correta, pode ocasionar perda e alteração da qualidade do solo.

	Geomorfologia	a predominância das formas de relevo que marcam toda a Área de Influência do empreendimento é tabular; classificadas, conforme CPRM (2010), como Baixos Platôs da Bacia Potiguar. As cotas médias correspondem a 38 metros de elevação e as declividades observadas não ultrapassam a medida de 7,3°. Assim, o relevo é de plano a suavemente ondulado, sendo a amplitude de 0° a 7.3°, com predominância do intervalo de 0-2°.	As condições futuras sem a implantação do empreendimento em análise dependerão dos usos alternativos que possam vir a se instalar na área. Caso ocorra continuação das atividades já existentes, a perspectiva é que não haja alteração neste fator ambiental.	Analisando as características de instalação e de operação do projeto em análise, bem como sua área de intervenção, o empreendimento promoverá pouca alteração na topografia local com a realização de serviços de terraplenagem.Vale ressaltar que como o empreendimento deverá realizar supressão de vegetação nas áreas de intervenção, esse procedimento poderá ocasionar processos erosivos que, caso não seja realizada uma gestão ambiental correta, podetambém alterar a morfologia da área de interesse.
	Recursos Hídricos	Quanto à hidrologia, as áreas relacionadas à Complexo Eólico Olinda encontram-se inseridas totalmente na bacia hidrográfica denominada Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso 15-4. No cenário hidrográfico da região destaca-se a predominância de cursos d'água intermitentes e efêmeros em detrimento de corpos d'água perenes. Dentro das Áreas de Influência do empreendimento e nas áreas adjacentes encontram-se cursos d'águas caracterizados como cursos d'águas efêmeros.	Na área diretamente afetada pelo empreendimento, as condições futuras sem a sua implantação dependerão dos usos alternativos que possam vir a se instalar na área. Mas caso ocorra continuação das atividades já existentes, a perspectivas é que não haja alterações para este fator ambiental.	Analisando as características de instalação e operacionais do projeto em análise, bem como a área do empreendimento, haverá intervenção em Área de Preservação Permanente e no manancial superficial. Vale ressaltar que o empreendimento terá toda gestão ambiental adequada de forma a não proporcionar impactos ambientais que possam vir a alterar os recursos hídricos existentes nas áreas de influência.

BIÓTICO	**Flora**	A vegetação da área do empreendimento é caracterizada por diferentes fisionomias, vegetação arbórea-arbustiva densa, arbórea-arbustiva esparsa, compostas por espécies de porte relativamente baixo (5m de altura), dossel não contínuo, troncos finos, armados e com espinhos com a presença de cactos e bromélias, onde vem sendo degradada tanto pela remoção da vegetação com cortes seletivos, onde a madeira é utilizada para fabricação de carvão. Quanto as espécies ameaçadas de extinção identificamos atráves de entrevista a *Amburana cearensis* qual consta na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção na categoria "em Perigo" (EN) da IUCN - International Union for Conservation of Nature – 2021.	As condições futuras sem a implantação do empreendimento em análise dependerão dos usos alternativos que possam vir a se instalar na área. Caso ocorra continuação das atividades já existentes, a perspectiva é que não haja alteração significativa neste fator ambiental.	Analisando as características de instalação e operação do projeto em análise, bem como a área de intervenção, é identificado que ocorrerá supressão vegetal em algumas parcelas das propriedades, descaracterização e perda de habitat. Como medidas compensatórias, ocorrerá o resgate da fauna, manutenção de manchas de vegetação a fim de promover abrigo para pequenos mamíferos, répteis e evitar a supressão nos períodos reprodutivos, que compreende o período chuvoso. E também será executado, conforme exigências do órgão ambiental, a reposição florestal da vegetação a ser suprimida. Vale ressaltar que na área não foi encontrado flora ameaçada.
	Fauna	Foram registradas 71 espécies de vertebrados, 07 de répteis, 49 de aves e 15 de mamíferos não obtivemos registro de anfíbios durante o periódo monitorado. Sendo assim, somando os dados primários e secundários, foram descritos 12 de anfíbios, 27 de répteis, 73 de aves e 26 de mamíferos, totalizando 138 espécies. Em relação às espécies ameaçadas de extinção somente os felinos *Leopardus tigrinus*, *Herpailurus yagouaroundi* e o *Leopardus pardalis.* A área onde será implantado o Complexo Eólico Olinda apresenta forte atividade de caça, seja para criação ou com fins alimentícios.	As condições futuras sem a implantação do empreendimento em análise dependerão dos usos alternativos que possam vir a se instalar na área. Caso ocorra continuação das atividades já existentes, a perspectiva é que não haja alteração significativa neste fator ambiental, um vez que a área encontra-se bastante antropizada e com pouca diversidade de espécies .	Analisando as características de instalação e operacionais do projeto em análise, bem como a área de intervenção, é identificado que haverá perda de habitat. A intervenção na área será controlada a partir de medidas mitigadoras com objetivos de minimizar os impactos negativos ao meio ambiente durante a implantação do empreendimento eólico, como o resgate da fauna monitoramento contínuo.
	Unidades de Conservação	Quanto as Ucs mais próxima, o empreendimento encontra-se a uma distante cerca 20 km do empreendimento.	Sem a implantação do empreendimento não há quaisquer tipo de impacto na UC e sua zona de amortecimento	com a implantação do empreendimento não há quaisquer tipo de impacto na UC e sua zona de amortecimento

SOCIOECONÔMICO	**Demografia e indicadores populacionais**	O diagnóstico que contemplou informações dos aspectos demográficos do município de Galinhos mostra que a população aumentou com uma taxa de 63,21% entre os anos de 1999 a 2020, que pode ser explicado pelo aumento da natalidade e melhores condições de vida no município, atrelado a construções de Parques Eólicos na região a partir do ano de 2011, o que acarreta em gerações de empregos. A análise das pirâmides etárias demonstra que, no ano de 2010 houve uma diminuição da base da pirâmide, um aumento no meio que é composto pela população economicamente ativa, e acréscimo no topo deste, seguindo assim a tendência nacional, pois a natalidade encontra-se diminuindo e a expectativa de vida aumentando, em virtude da melhoria na qualidade de vida dos brasileiros.	As condições futuras sem a implantação do empreendimento em análise dependerão dos usos alternativos que possam vir a se instalar na área. Caso ocorra continuação das atividades já existentes, a perspectiva é que não haja alteração significativa neste fator ambiental.	Tendo em vista as características de instalação e operação do projeto em análise não são esperadas alterações significativas para esse fator. Considera-se que para instalação e operação não se faz necessário o emprego de mão de obra massiva e nem tão pouco a migração de grandes contingentes. Vale ressaltar nesse tópico que as alterações para este especificamente deverão ocorrer, principalmente, devido à geração de impostos recorrentes a instalação e operação do empreendimento.
	Atividades Produtivas	No setor primário, foi observado que, entre o ano 2009 a 2019 a pecuária no estabilizou. Dentre o produto pecuário o que apresentou maior queda foi os bovinos. a lavoura temporária em Galinhos produz cinco tipos de produtos: feijão, melancia, melão e milho, cujo a maior área (ha) e quantidade produzida (t) é a lavoura de melão. Quanto no setor secundário foram identificados empresas dos setores de energia, salineiro e turismo, como parques eólicos, salinas e agências de turismo. O setor terciário ocorreu um aumento em quase todas variáveis. Apenas o salário médio mensal ouve uma queda, de -0,7%, sendo assim um fator agravante para o desenvolvimento do município e população situada neste.	As condições futuras sem a implantação do empreendimento em análise dependerão dos usos alternativos que possam vir a se instalar na área. Caso ocorra continuação das atividades já existentes, a perspectiva é que não haja alteração significativa neste fator ambiental.	O empreendimento não interferirá na estrutura produtiva já existente no município, uma vez que na área onde sofrerá a intervenção não há cultivo de produtos agropecuários, como capim para bovinos.

	Uso e Ocupação do Solo	No que diz respeito ao uso e ocupação do solo, nas áreas de influência do empreendimento, a vegetação predominante é a caatinga. Foram observadas algumas áreas de cultivo nas áreas de interesse de forma intensiva ou com objetivo	As condições futuras sem a implantação do empreendimento em análise dependerão dos usos alternativos que possam vir a se instalar na área. Caso ocorra continuação das atividades já existentes, a perspectiva é que não haja alteração significativa neste fator ambiental.	Diante do diagnóstico ambiental da área apresentado é possível concluir que a ausência do empreendimento não irá garantir uma estabilidade melhor do que a existente atualmente. Embora a implantação do empreendimento cause um impacto paisagístico no primeiro momento, a longo prazo a área de influência não deve apresentar alterações significativas nos meios físico, biológico (onde as atividades agropastoris tem sua continuidade e haverá preservação das áreas de proteção, através dos planos e programas ambientais) e socioeconômico (onde uma obra de geração de energia vai gerar empregos e impostos para o município, contribuindo até para o desenvolvimento turístico do local).
	Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico. Comunidades Quilombolas e Indígenas	No que tange aos bens imateriais, segundo Macedo (2005), no município em estudo não há tais recursos. No que concerne à existência de quilombolas, p município de Galinhos não existem nenhuma comunidade quilombola. No que tange a presença de índios no município analisado, segundo estudo de Assunção (2006) e Cavignac (2003) não há a presença destes, apenas pessoas que se consideram descendentes de índios ao informar raça ao censo do IBGE no ano 2000. Quanto ao patrimônio arqueológico, não há sítios arqueológicos tombados pelo IPHAN.	As condições futuras sem a implantação do empreendimento em análise dependerão dos usos alternativos que possam vir a se instalar na área. Caso ocorra continuação das atividades já existentes, a perspectiva é que não haja alteração significativa neste fator ambiental.	Tendo em vista a distância da área de interesse dos patrimônios históricos, cultura e arqueológicos já identificados, a perspectiva é que não haja alteração nesse fator ambiental. Ressaltando também que nas áreas de influência não há comunidades quilombolas e indígenas as quais possam ser afetadas.

Diante do diagnóstico ambiental da área apresentado é possível concluir que a ausência do empreendimento não irá garantir uma estabilidade melhor do que a existente atualmente. Embora a implantação do empreendimento cause um impacto paisagístico no primeiro momento, a longo prazo a área de influência não deve apresentar alterações significativas nos meios físico, biológico (onde as atividades agropastoris tem sua continuidade e haverá preservação das áreas de proteção, através dos planos e programas ambientais) e socioeconômico (onde uma obra de geração de energia vai gerar empregos e impostos para o município, contribuindo até para o desenvolvimento turístico do local).

Com relação ao meio físico, biológico e sua preservação no geral, o empreendimento em estudo oferece Planos e Programas como solução e prevenção dos seus possíveis impactos, a fim de evitar, mitigar e compensá-los.

6. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação e identificação de impacto ambiental de um determinado empreendimento deve ser conduzida utilizando métodos e técnicas de gestão ambiental, testadas e reconhecidas que tenham o objetivo de identificar, prever e interpretar as possíveis alterações provenientes da intervenção daquela atividade sobre o meio ambiente, sempre buscando considerar as três fases (planejamento, implantação e operação).

A definição técnica-jurídica de impacto ambiental está descrita no Art. 1º da Resolução CONAMA Nº 001/86, que dispõe:

> *"Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades locais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;(V) a qualidade dos recursos ambientais".*

Ainda nessa mesma Resolução, em seu Inciso II do Art. 6º, temos que uma das atividades técnicas necessárias em uma AIA se refere à:

> *"Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais."*

É interessante fazer uma ressalva com relação aos impactos de natureza cumulativa e sinérgica, haja vista a citação destes na Resolução CONAMA supracitada. SADLER (1996) define "efeitos cumulativos" como sendo o resultado líquido de impactos ambientais de diversos projetos e atividades. Já o autor COOPER, L. (2004) declara que a 'soma' destes impactos individuais podem se

dar de três formas diferentes, referindo-se aos níveis plano/programa/projeto, fazendo uma abordagem dos 'efeitos cumulativos' dentro da concepção da Avaliação Ambiental Estratégica – AAE.

De acordo com SANCHÉZ (2008), em sua concepção tradicional, a AIA não considera impactos insignificantes ou ações que individualmente tenham baixo potencial de causar impactos, por serem tratada por outros instrumentos de gestão ambiental. Contudo, destaca ainda o autor, em projetos para os quais é exigido o EIA/RIMA, a consideração dos impactos cumulativos pode ser fator determinante na tomada de decisão.

Além da CONAMA Nº 001/86, alguns outros documentos legais fazem referência à consideração dos impactos cumulativos; contudo, sem dar diretrizes para sua abordagem ou procedimentos para a realização da Avaliação de Impactos Cumulativos. Tratam-se apenas de menções isoladas e simplistas sobre este tipo de impacto, que como já apresentado, possuí fundamentação conceitual complexa que vai muito além da consideração da soma de impactos individuais (OLIVEIRA, 2008).

No sistema brasileiro da AIA, o responsável pela preparação dos estudos é o proponente da ação (ao contrário de países como Estados Unidos e Canadá, onde as agências ambientais são responsáveis pela elaboração dos estudos), fato que pode dificultar a inclusão dos Impactos Cumulativos no estudo. Isto devido ao fato de muitas informações serem inacessíveis, tais como as relacionadas a outros projetos presentes ou futuros (SANCHÉZ, 2008).

Apesar da região onde se insere o referido projeto não dispor, ao menos conhecido pela equipe, de projetos energia eólica em seu entorno, foram incluídos os impactos cumulativos e sinérgicos nesta Avaliação de Impacto Ambiental. Outro fator determinante para a inclusão de tais parâmetros foi a aplicação prática deste tipo de parâmetro em Estudos de Impacto Ambiental – EIA, como é o caso, considerando a abordagem macro que estes estudos representam.

Por fim, associado aos motivos citados anteriormente, consideramos a indicação do próprio Órgão Estadual no que concerne a exigência do estudo ambiental, exigiu o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA).

Metodologia

A compreensão dos processos inerentes à atividade desenvolvida, seja na fase de planejamento, instalação ou operação, bem como do meio em que se insere esta atividade, possibilitou o levantamento dos impactos ambientais e posterior classificação de acordo com os parâmetros descritos na legislação e bibliografia especializada.

Buscando uma visão ampla das interações ocasionadas pela EOL Olinda 6 e 7para com o meio, este capítulo se fundamentou nos processos ambientais (físico, biótico e antrópico) atuantes na área e nas alterações tecnológicas impostas pela instalação da atividade de geração de energia proveniente de fonte eólica.

Os impactos ambientais foram analisados visando conhecer a relação causa versus efeito, utilizando a determinação de parâmetros que caracterizem cada impacto, de forma que, quando possível, possamos identificar também medidas mitigadoras para os efeitos adversos e potencializadoras para os efeitos benéficos.

Para efeito de análise, a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA contida neste trabalho inicialmente utilizou-se do método checklist do tipo descritiva, que visa identificar os aspectos associados a todos os elementos ambientais e os respectivos impactos, possibilitando uma visão holística da relação "causa x efeito" das atividades sobre o sistema ambiental que as comportará.

De acordo com SUREHMA/GTZ (1992) e RODRIGUES (1998), existem cinco tipos de listas de controle citadas na bibliografia, a saber: simples, descritivas, escalares, questionários e multiatributivas. Conforme mencionado acima, o tipo de checklist escolhido foi o descritivo. A principal diferença entre a listagem descritiva e a simples é que, além de listar os possíveis impactos, ela classifica os impactos de acordo com sua natureza (positivo ou negativo) e relaciona com os meios afetados (físico, biótico e antrópico).

Após a listagem inicial dos impactos, utilizou-se do método Ad Hoc de avaliação dos impactos, por meio de reuniões com os integrantes da equipe envolvida na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA), cujos conhecimentos teóricos e práticos acerca da área de estudo permitiram definir parâmetros capazes de estimar e qualificar os possíveis impactos causados pela operação deste empreendimento.

Os critérios utilizados para a análise efetiva dos impactos ambientais estão descritos na tabela a seguir, sendo a conceituação baseada na proposta de SANCHEZ (2008) e na discussão técnica entre a equipe responsável pelo relatório de controle ambiental, atendendo assim o que dispõe no Termo de Referência padrão do IDEMA.

Tabela 6 - Critérios de classificação dos Impactos Ambientais

NATUREZA	
Positivo (POS), quando a alteração se constituir em um ganho para a qualidade ambiental.	Negativo (NEG) quando gera danos ao meio ambiente.
ESCALA	

Local (LOC), quando os efeitos ocorrem apenas nas imediações da ação associada. Adotou-se a ADA e AID como local.	Regional (REG) se os efeitos se propagarem por áreas geográficas mais abrangentes. Adotou-se a AII como regional.	
INCIDÊNCIA		
Direta (DIR), quando decorre diretamente de uma ação desenvolvida durante a atividade.	Indireta (IND), ocorrida a partir de uma ação que não esteja relacionada com a ação propriamente dita.	
REVERSIBILIDADE		
Reversível (REV) quando as condições ambientais podem retornar ao estado de equilíbrio	Irreversível (IRR), quando os efeitos sobre o ambiente permanecem mesmo tendo sido finalizado a ocorrência do impacto.	
DURAÇÃO		
Permanentes (PER), os efeitos permanecem mesmo cessando a ação impactante.	Temporários (TEM), os efeitos desaparecem após o término da ação causadora do impacto.	Cíclicos (CIC) os efeitos da alteração ambiental podem ser intermitentes.
TEMPORALIDADE		
Imediato (IM), se ele se manifesta imediatamente após a sua causa.	Médio Prazo (MP) se é necessário algum tempo para que ele se manifeste.	Longo Prazo (LP) se é necessário um tempo maior para que ele se manifeste.
SIGNIFICÂNCIA		
A definição da ***significância*** deu-se a partir do somatório da: escala, incidência, reversibilidade, duração e temporalidade.		
Os impactos podem ser classificados como Significativos (SIG) quando a associação dos critérios for alta.	Moderado (MOD) se a avaliação tiver um caráter de média significância.	Desprezível (DESP), impacto associado não apresentar consequências significativas no meio ambiente.
MAGNITUDE		
Já a ***magnitude*** é a relação entre a significância e a duração dos impactos ambientais.		
A magnitude é considerada baixa (BAI) quando o impacto é temporário e não significativo.	Média (MED) quando os impactos são temporários, mas significativos.	Alta (ALT) quando os impactos são significativos, cíclicos ou permanentes.

Fonte: Adaptado de SANCHEZ (2008).

A partir da metodologia de ponderação de atributos proposta por BLOCK (1999) e baseado no conhecimento técnico-científico da equipe técnica, foi realizada a pontuação de cada critério utilizado para classificação dos impactos ambientais. De acordo com SANCHEZ (2008), ponderar atributos é arbitrar entre diferentes alternativas de dar pesos a cada um dos atributos selecionados e, em seguida, combiná-los segundo uma função matemática predeterminada. No caso desta ponderação de atributos, optou-se por realizar a soma de cada valor.

Ainda conforme SANCHEZ (2008), após a aplicação do método de ponderação de atributos, é conveniente estabelecer uma escala para interpretação qualitativa da significância, sendo a adotada neste trabalho apresentada no tabela 2.

Tabela 7 - Valoração dos Impactos Ambientais de acordo com sua classificação

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	PONTUAÇÃO
NATUREZA	Positivo (POS)	+
	Negativo (NEG)	-
ESCALA	Local (LOC)	1
	Regional (REG)	5
INCIDÊNCIA	Indireta (IND)	1
	Direta (DIR)	5
REVERSIBILIDADE	Reversibilidade (REV)	1
	Irreversibilidade (IRR)	5
DURAÇÃO	Temporário (TEMP)	1
	Cíclico (CIC)	3
	Permanente (PER)	5
TEMPORALIDADE	Longo Prazo (LP)	1
	Médio Prazo (MP)	3
	Imediato (IME)	5
SIGNIFICÂNCIA	Desprezível (DES)	Somatório até 9.
	Moderado (MOD)	Somatório entre 10 a 17.
	Significativo (SIG)	Somatório a partir de 18.

Fonte: Adaptado de BLOCK (1999).

Por fim, para definição da magnitude de cada impacto ambiental foi utilizada a metodologia de combinação de atributos apresentada em SANCHEZ (2008), que consiste em estabelecer uma correlação entre dois ou mais atributos de forma que resulte em uma terceira classificação. Nesse caso optou-se por utilizar a combinação associada dos critérios de Significância X Duração. Na tabela 3 é possível visualizar a matriz de correlação entre significância e duração, resultando na magnitude do impacto ambiental correspondente.

Tabela 8 - Correlação entre significância e duração, resultando na magnitude do impacto

Significância / Duração	Desprezível (1)	Moderado (3)	Significativo (5)
Temporário (1)	BAIXA (1)	BAIXA (3)	MÉDIA (5)
Cíclico (3)	BAIXA (3)	MÉDIA (9)	ALTA (15)

Permanente (5)	MÉDIA (5)	ALTA (15)	ALTA (25)

Fonte: Adaptado de SANCHEZ (2008)

Finalmente, a Matriz de Impacto Ambiental utilizada neste trabalho baseou-se no modelo de LEOPOLD et al. (1971), sendo adaptada especificamente para o tipo de atividade a ser desenvolvida, buscando demonstrar de maneira objetiva a interação da atividade de instalação de um parque eólico para com o meio ambiente que os suportará.

Adaptações da metodologia utilizada por LEOPOLD et al. (1971) são amplamente utilizadas em estudos ambientais no Brasil e no mundo, buscando reduzir a subjetividade da avaliação de impacto e a complexidade encontrada neste tipo de Matriz.

6.1. Previsão, Descrição e Análise dos Impactos Ambientais

A disposição dos dados está considerando as etapas de Planejamento, Instalação e Operação do empreendimento, os Meios Físico, Biótico e Antrópico, além de todos os parâmetros descritos e valorados anteriormente. No Quadro 45 foram prognosticados e classificados os impactos para a etapa de planejamento associada aos três meios, correlacionando os atributos pré-estabelecidos. Enquanto os Quadro 46 e Quadro 47 presentam as classificações para as etapas de instalação e operação associada aos três meios afetados.

Quadro 45 - Matriz de impacto ambiental para etapa de planejamento

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO IMPACTADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE PLANEJAMENTO												
1	Incerteza da população com a chegada do empreendimento			MA	Neg	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
2	Acidentes de trabalho inerentes a atividade de campo			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
3	Acidentes com fauna principalmente por atropelamento		MB		Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
4	Aquisição de serviços especializados para pesquisa			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
5	Uso racional e planejado do terreno com a instalação em áreas apropriadas, de forma a impactar o mínimo necessário para geração de energia renovável			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Mod	ALTA
6	Incremento tecnológico da região para pesquisa e monitoramento de dados solarimétricos			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Lp (1)	Mod	ALTA
7	Arrecadação de impostos de serviços			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA
8	Geração de empregos locais para os levantamentos de campo, mateiros, auxiliares de campo, etc			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
9	Expectativa da população com a chegada do empreendimento			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
10	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Geológica	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
11	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Geomorfológica	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
12	Caracterização e geração de conhecimento sobre o Solo	MF			Pos	Reg (5)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
13	Caracterização e geração de conhecimento sobre os recursos hídricos	MF			Pos	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO IMPACTADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE PLANEJAMENTO												
14	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Flora		MB		Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
15	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Fauna		MB		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA

Quadro 46 - Matriz de impacto ambiental para etapa de implantação

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO Instalação do Canteiro de Obras												
16	Poluição/contaminação por resíduos sólidos e líquidos, incluindo RCC			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
17	Acidentes de trânsito locais por aumento do tráfego de veículos			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
18	Pressão nos serviços básicos por aumento na circulação de pessoas/trabalhadores			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
19	Alta de preços de produtos e serviços locais por aumento de demanda			MA	Neg	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
20	Desconforto ambiental por mudança no cotidiano das pessoas com a maior quantidade de pessoas, veículos e maquinário em circulação			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
21	Acidentes de trânsito regionais por aumento do tráfego de veículos			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
22	Alteração da paisagem pelo início das obras	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
23	Alteração na qualidade do ar pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de GEE	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
24	Alteração da sonoridade local pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de ruídos	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
25	Acidentes durante o afugentamento da fauna pela instalação do canteiro de obras		MB		Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
26	Perda da cobertura vegetal pela instalação do canteiro de obras		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
27	Surgimento/agravamento de processos erosivos pela impermeabilização, mesmo que localizada no canteiro de obras	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA
28	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
29	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	MF			Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
30	Acidentes de trabalho por início da obra			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
31	Dinamismo na economia local por início da obra e consequentemente maior demanda			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
Instalação do Canteiro de Obras												

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
32	Contratação de mão-de-obra local para início de obra			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
33	Crescimento do setor de serviços devido ao início da obra e consequentemente maior demanda			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
34	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA
35	Crescimento do comércio devido ao início da obra e consequentemente maior demanda			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para os aerogeradores												
36	Perda da cobertura vegetal com alterações nos habitats por terraplenagem e supressão vegetal na extensão das vias de acesso		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
37	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro)	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
38	Intervenção em APP hídrica, dependendo do projeto de acessos, por terraplenagem para construção das vias de acesso		MB	MA	Neg	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
39	Surgimento/agravamento de processos erosivos com a movimentação de terra (corte e aterro) por terraplenagem e supressão vegetal	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA
40	Alteração da paisagem por terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
41	Alteração na qualidade do ar por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
42	Alteração da sonoridade por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
43	Poluição/contaminação por geração de resíduos sólidos e liquidos, incluindo RCC			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
44	Acidentes por afugentamento da fauna devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos aerogeradores												
45	Poluição/contaminação do solo por vazamento de substâncias como óleos/graxas	MF			Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
46	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de substâncias como óleos/graxas durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e platôs	MF			Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
47	Alteração no regime de escoamento das águas superficiais devido a supressão vegetal e terraplenagem para construção das vias de acesso	MF			Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
48	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
49	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e platôs		MB		Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
50	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso, principalmente em decorrência dos maquinários e da movimentação de terra			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
51	Risco de assoreamento de corpos d'água devido a terraplenagem e construção das vias de acesso	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
52	Aquisição de serviços especializados durante a atividade de terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
53	Dinamismo na economia local durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
54	Geração de empregos durante a terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, mesmo que para atividades de apoio a ação principal (terraplenagem/supressão)			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
55	Dinamismo na economia regional durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente com a contratação de empresas especializadas para execução			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
56	Crescimento do comércio devido ao início da obra e consequentemente maior demanda			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
57	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
58	Acidentes de trabalho inerentes a atividade de campo			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
59	Crescimento do setor de serviços (principalmente hospedagem e alimentação) devido ao início da obra e consequentemente maior demanda			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
Edificações Civis para administração/escritórios												
60	Poluição/contaminação por geração de resíduos de construção civil, sólidos e líquidos			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
61	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas na usina de concreto	MF			Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
62	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas na usina de concreto	MF			Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
63	Alteração da permeabilidade do solo devido a construção das edificações necessárias a instalação da obra	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA
64	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
65	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs ddurante a construção das edificações necessárias a instalação da obra			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
66	Aquisição de serviços especializados durante a construção das edificações necessárias a implantação da obra, visando a padronização das instalações			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
67	Dinamismo na economia local durante a construção das edificações civis (adm, escritórios), principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
68	Maior circulação de moeda no mercado local durante a construção das edificações civis devido ao incremento de moradores na região			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
69	Maior arrecadação tributária diversa com a maior circulação de moeda local, muito em função do incremento de moradores temporários durante a execução da obra			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
70	Incremento na demanda de empregos diretos na região			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
71	Incremento na demanda de empregos diretos e indiretos locais			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO Construção da Subestação											
72	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig	ALTA
73	Acidentes com a fauna local durante a construção da subestação		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
74	Alteração da permeabilidade do solo devido a mudança de padrão de cobertura do solo com a construção da Subestação	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
75	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs ddurante a construção das edificações necessárias a instalação da obra			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
76	Alteração da sonoridade por circulação de veículos e maquinários durante a construção da subestação			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
77	Desconforto ambiental por mudança no cotidiano das pessoas com a maior quantidade de pessoas, veículos e maquinário em circulação			MA	Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
78	Maior arrecadação tributária diversa com a maior circulação de moeda local, muito em função do incremento de moradores temporários durante a execução da obra			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
79	Aquisição de serviços especializados durante a construção das edificações necessárias a implantação da obra, visando a padronização das instalações			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
80	Dinamismo na economia local e regional durante a construção da subestação, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
81	Maior circulação de moeda no mercado local durante a construção das edificações civis devido ao incremento de moradores na região			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
82	Incremento na demanda de empregos regional			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
Montagem das estruturas de base e colocação dos aerogeradores											
83	Alteração da paisagem que, apesar de subjetiva, causam a montagem das estruturas de suporte	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
84	Alteração da sonoridade com a circulação de maquinários para montagem das estruturas de suporte			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
85	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs ddurante a construção das edificações necessárias a instalação das estruturas de suporte			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
86	Acidentes com fauna e avifauna durante a montagem das estruturas de suporte		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA
87	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig	ALTA
88	Incremento na demanda de empregos, principalmente na esfera regional devido a especialidade da atividade			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
89	Dinamismo na economia local e regional durante a montagem das estruturas de suporte, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
90	Aquisição de serviços especializados durante a montagem das estruturas de suporte, visando a padronização das instalações			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
91	Maior circulação de moeda no mercado local durante a montagem das estruturas de suporte devido ao incremento de moradores na região			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
Cabeamento Elétrico											

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
92	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig	ALTA
93	Aquisição de serviços especializados durante o cabeamento elétrico, visando a padronização das instalações			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
94	Dinamismo na economia local durante a construção da subestação, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
95	Maior circulação de moeda no mercado local durante o cabeamento elétrico devido ao incremento de moradores na região			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
Desmobilização e Limpeza geral da obra											
96	Decréscimo na oferta de emprego/renda devido a diminuição da quantidade de trabalhadores durante a desmobilização e limpeza geral da obra			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA
97	Minimização dos efeitos negativos sobre a qualidade dos solos e água, caso tenham se concretizado os impactos	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
98	Redução dos níveis emissão de ruídos devido a menor circulação de veículos e maquinários pesados			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
99	Estabilização da qualidade ambiental com a desmobilização e limpeza geral da obra, que passa a cessar pressões nos sistemas ambientais	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
100	Redução dos impactos negativos na qualidade do ar uma vez que há menor circulação de equipamentos e veículos emissores de GEEs, poeiras e particulados			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA

Quadro 47 - Matriz de impacto para etapa de operação

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MF	MB	MA	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE OPERAÇÃO Operação e manutenção da Central Eólica												
101	Redução na dinâmica econômica devido ao fechamento dos postos de trabalho da implantação			MA	Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
102	Redução na geração de empregos devido à atividade não demandar grande número de funcionários na etapa de operação			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
103	Arrecadação de impostos com a venda da energia, mesmo que não localmente			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
104	Incremento na oferta de energia do país devido ao sistema interligado nacional, contribuindo para um sistema mais seguro			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
105	Aproveitamento de fonte enérgica renovável eólica, contribuindo de forma direta para reduzir a emissão de GEEs			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
106	Preservação das áreas de interesse ambiental em virtude da não nas drenagens efêmeras, essenciais para a manutenção do padrão de drenagem da área			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
107	Pesquisa e monitoramento nas diversas áreas do estudo ambiental, gerando conhecimento	MF	MB		Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
108	Incremento tecnológico na região com a instalação da usina eólica, gerando conhecimento e também transformando a região referência no tema			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
109	Redução da circulação de veículos e maquinário pesado, tornando o risco de acidentes de trânsito menor			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MF	MB	MA	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE OPERAÇÃO												
110	Redução da emissão de particulados e gases efeito estufa devido término das obras e da diminuição de fontes emissoras	MF		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
111	Redução da poluição hídrica a quase zero, uma vez que a atividade não se utiliza de subestâncias contaminantes ou poluentes	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
112	Redução da poluição do solo uma vez que a atividade utiliza volume mínimo de subestâncias contaminantes/poluentes e em estruturas devidamente preparadas para vazamento (subestação, transformadores, todos em superfície impermeabilizada e com calhas de contenção)	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
113	Diminuição de acidentes (atropelamento, caça, etc) com a fauna da região devido término das obras		MB		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA

6.2. Síntese Conclusiva Dos Impactos Ambientais

A análise das planilhas apresentadas nos **Quadro 45, Quadro 46** e **Quadro 47**, relativas a avaliação dos impactos ambientais, revela que a EOL Olinda 6 e 7 deverá provocar 15 impactos ambientais na etapa de planejamento, 85 na fase de implantação e 13 quando em operação. Do total de 113 impactos identificados e avaliados, 58 foram avaliados como BENÉFICOS ou POSITIVOS (51,32%) e 55 como ADVERSOS ou NEGATIVOS (48,67%).

Por se tratar de uma etapa de estudos e pesquisas, a etapa de planejamento da EOL Olinda 6 e 7 resultou em 12 impactos POSITIVOS e 03 impactos NEGATIVOS, sendo 04 sobre o Meio Físico, 03 no Meio Biótico e 08 no Meio Antrópico.

Durante a fase de implantação foram prognosticados 85 impactos (35 de NATUREZA POSITIVA e 50 de NATUREZA NEGATIVA), sendo 23 com efeitos sobre o meio físico (02 POSITIVOS e 21 NEGATIVOS), 12 com efeitos sobre o meio biótico (sendo todos NEGATIVOS), e 58 sobre o meio antrópico (33 POSITIVOS E 25 NEGATIVOS).

Na operação da EOL Olinda 6 e 7, são previstos 13 impactos ambientais (11 de NATUREZA BENÉFICA e 02 de NATUREZA ADVERSA), sendo 04 efeitos POSITIVOS sobre os componentes do meio físico, 02 com efeitos sobre o meio biótico (02 POSITIVOS), e 09 sobre o meio antrópico (07 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS). Destaca-se que alguns impactos incidem sobre mais de um meio.

A avaliação dos impactos ambientais apresentada a seguir foi realizada considerando as etapas de planejamento, implantação e operação correlacionando-as com os meios físico, biológico e antrópico, conforme preconiza o Termo de Referência.

Analisando os impactos ambientais sob o enfoque do atributo ESCALA, estes se distribuem em 72 (31 POSITIVOS e 41 NEGATIVOS) na escala LOCAL e 41 (27 POSITIVOS e 14 NEGATIVOS) na escala REGIONAL, este último com efeitos nas áreas de influência indireta definidas anteriormente para os três meios.

Quanto ao atributo INCIDÊNCIA, 84 (39 POSITIVOS e 45 NEGATIVOS) são DIRETOS e 29 (19 POSITIVOS e 10 NEGATIVOS) são INDIRETOS. No atributo REVERSIBILIDADE, 77 (43 POSITIVOS e 34 NEGATIVOS) são REVERSÍVEIS e 36 (15 POSITIVOS e 21 NEGATIVOS) são IRREVERSÍVEIS. No que concerne ao atributo DURAÇÃO, 66 (37 POSITIVOS e 29 NEGATIVOS) foram prognosticados como TEMPORÁRIOS, 14 (04 POSITIVOS e 10 NEGATIVOS) como CÍCLICOS e 33 (17 POSITIVOS e 16 NEGATIVOS) como PERMANENTES. Com relação ao atributo TEMPORALIDADE, apenas 01 foi prognosticado como de LONGO PRAZO e POSITIVO, 28 (17 POSITIVOS e 11 NEGATIVOS) são de MÉDIO PRAZO e 84 (40 POSITIVOS e 44

NEGATIVOS) são IMEDIATOS. Já com relação ao atributo SIGNIFICÂNCIA, 06 (5 POSITIVOS e 01 NEGATIVO) foram classificados como DESPREZÍVEL, 83 (46 POSITIVOS e 37 NEGATIVOS) como MODERADO e 24 (07 POSITIVOS e 17 NEGATIVOS) como SIGNIFICATIVO. O atributo MAGNITUDE demonstrou um total de 66 (37 POSITIVOS e 29 NEGATIVOS) impactos de BAIXA MAGNITUDE, 11 (04 POSITIVOS e 07 NEGATIVOS) de MÉDIA MAGNITUDE e 36 (17 POSITIVOS e 19 NEGATIVOS) como de ALTA MAGNITUDE.

Quando analisado os impactos ambientais relacionando-os com cada meio, verifica-se 31 (10 POSITIVOS e 21 NEGATIVOS) estão concentrados no Meio Físico, 17 (04 POSITIVOS e 13 NEGATIVOS) distribuem-se no Meio Biótico e 75 (46 POSITIVOS e 29 NEGATIVOS) se apresentam no Meio Antrópico, evidenciando o benefício trazido pelo empreendimento ao meio socioeconômico da região. Ressalta-se que alguns impactos ambientais afetam mais de um meio, podendo inclusive incidir nos três (físico, biótico e antrópico), justificando assim o número de impactos maior do que o total.

Nos Gráficos 06, 07 e 08 são demonstradas as sínteses dos impactos ambientais prognosticados para as três etapas do empreendimento, considerando os meios físico, biológico e antrópico e correlacionando a cada atributo apresentado.

Analisando os gráficos a seguir abaixo é possível identificar que os impactos de cunho negativo se concentram na etapa de implantação do empreendimento e são LOCAIS, DIRETOS, REVERSÍVEIS e com duração TEMPORÁRIA, além de estarem em sua maioria classificados como de MODERADA significância e de BAIXA à MÉDIA magnitude.

.

Quadro 48 - Síntese quantitativa dos impactos ambientais

SÍNTESE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS		IMPLANTAÇÃO		OPERAÇÃO		PLANEJAMENTO		TOTAL			
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Escala	Local	18	40	6	1	7	0	31	41	72	
	Regional	17	10	5	1	5	3	27	14	41	113
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Incidência	Direta	22	42	10	1	7	2	39	45	84	
	Indireta	13	8	1	1	5	1	19	10	29	113
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Reversibilidade	Irreversível	1	19	6	2	8	0	15	21	36	
	Reversível	34	31	5	0	4	3	43	34	77	113
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Duração	Temporário	28	26	0	0	9	3	37	29	66	
	Cíclico	2	10	1	0	1	0	4	10	14	
	Permanente	5	14	10	2	2	0	17	16	33	113
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Temporalidade	Longo prazo	0	0	0	0	1	0	1	0	1	
	Médio prazo	7	10	0	0	10	1	17	11	28	
	Imediato	28	40	11	2	1	2	40	44	84	113

		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Significância	Desprezível	5	1	0	0	0	0	5	1	6	
	Moderado	29	33	5	1	12	3	46	37	83	
	Significativo	1	16	6	1	0	0	7	17	24	113
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Magnitude	Baixa	28	26	0	0	9	3	37	29	66	
	Média	2	7	1	0	1	0	4	7	11	
	Alta	5	17	10	2	2	0	17	19	36	113
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Meio impactado	MF	2	21	4	0	4	0	10	21	31	
	MB	0	12	2	0	2	1	4	13	17	
	MA	33	25	7	2	6	2	46	29	75	123

Fonte: CSA, setembro de 2021.

6.3. Descrição dos Impactos Ambientais

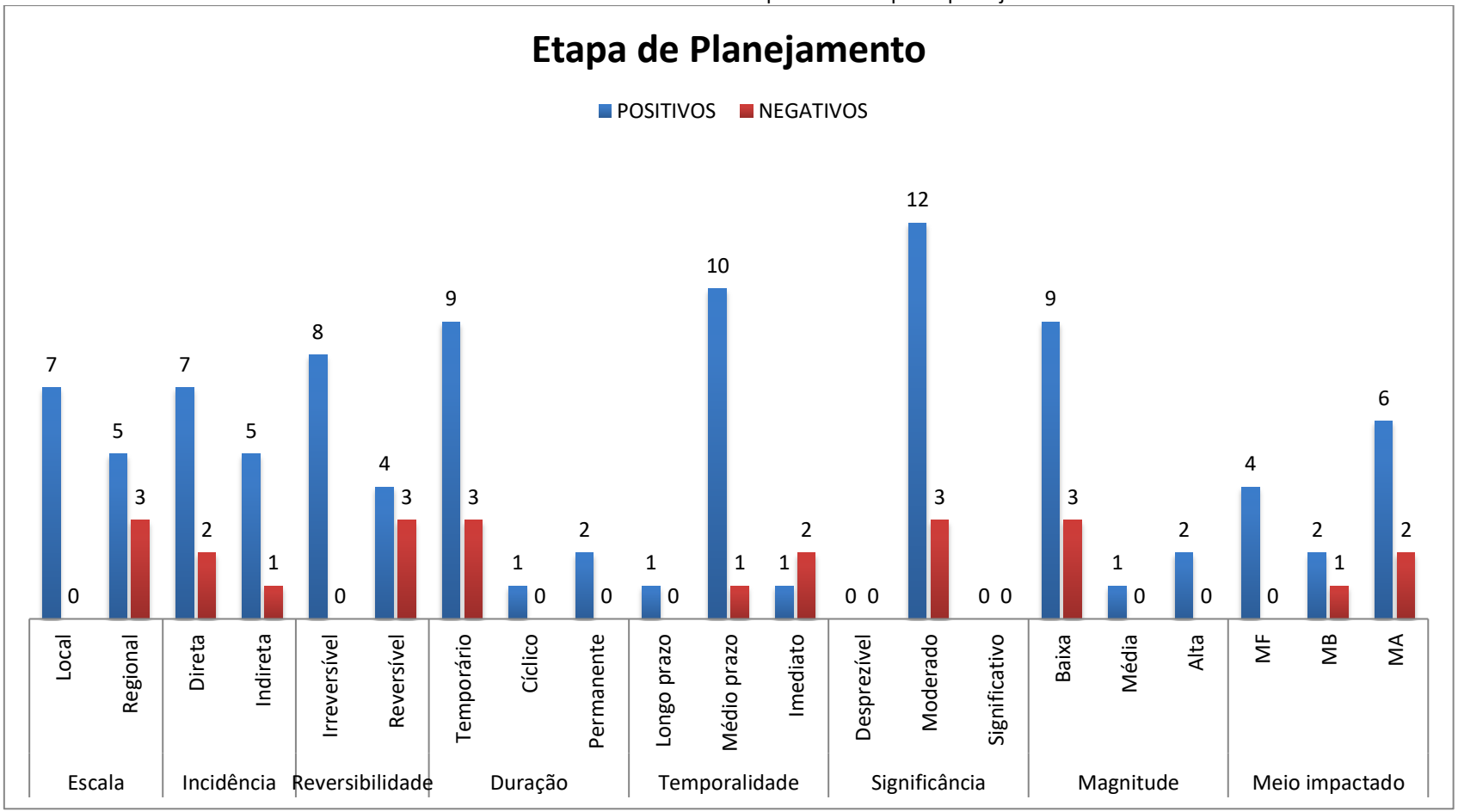
A descrição das alterações ambientais inerentes as etapas de Planejamento, Implantação e Operação da EOL estão apresentadas a seguir, considerando a sequencia de ações utilizadas na matriz de impacto.

ETAPA DE PLANEJAMENTO

Estudos e Projetos

Do total de alterações previstas para a EOL Olinda 6 e 7, foram previstos 15 impactos ambientais nesta etapa, o que representa 13,15% do total de impactos (114), sendo 12 de natureza POSITIVA e 03 de natureza NEGATIVA. Durante a etapa de planejamento não ocorrem intervenções relevantes na área do empreendimento, pois as incursões de campo são apenas para levantamento de dados e mapeamento. O gráfico a seguir apresenta uma síntese dos impactos prognosticados para etapa de planejamento.

Gráfico 16 - Síntese dos impactos da etapa de planejamento



Os principais estudos realizados na área foram o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), o Levantamento Topográfico e o Projeto Básico da EOL Olinda 6 e 7

O Estudo de Impacto Ambiental é uma ferramenta de planejamento construída a partir de parâmetros coletados em campo e na bibliografia especializada, objetivando o uso racional e planejado do solo com vistas a manutenção da qualidade ambiental, sempre em consonância com as normas e legislações específicas. O levantamento topográfico, eventualmente, necessitou de abertura de picadas para acessos dos profissionais e equipamentos, ação de impacto irrelevante considerando a quantidade de vegetação alterada. Já o projeto básico pautou-se no estudo da topografia e das condições ambientais apontadas no estudo ambiental, em conjunto com as informações anemométricas da área, para apontar o melhor layout do parque.

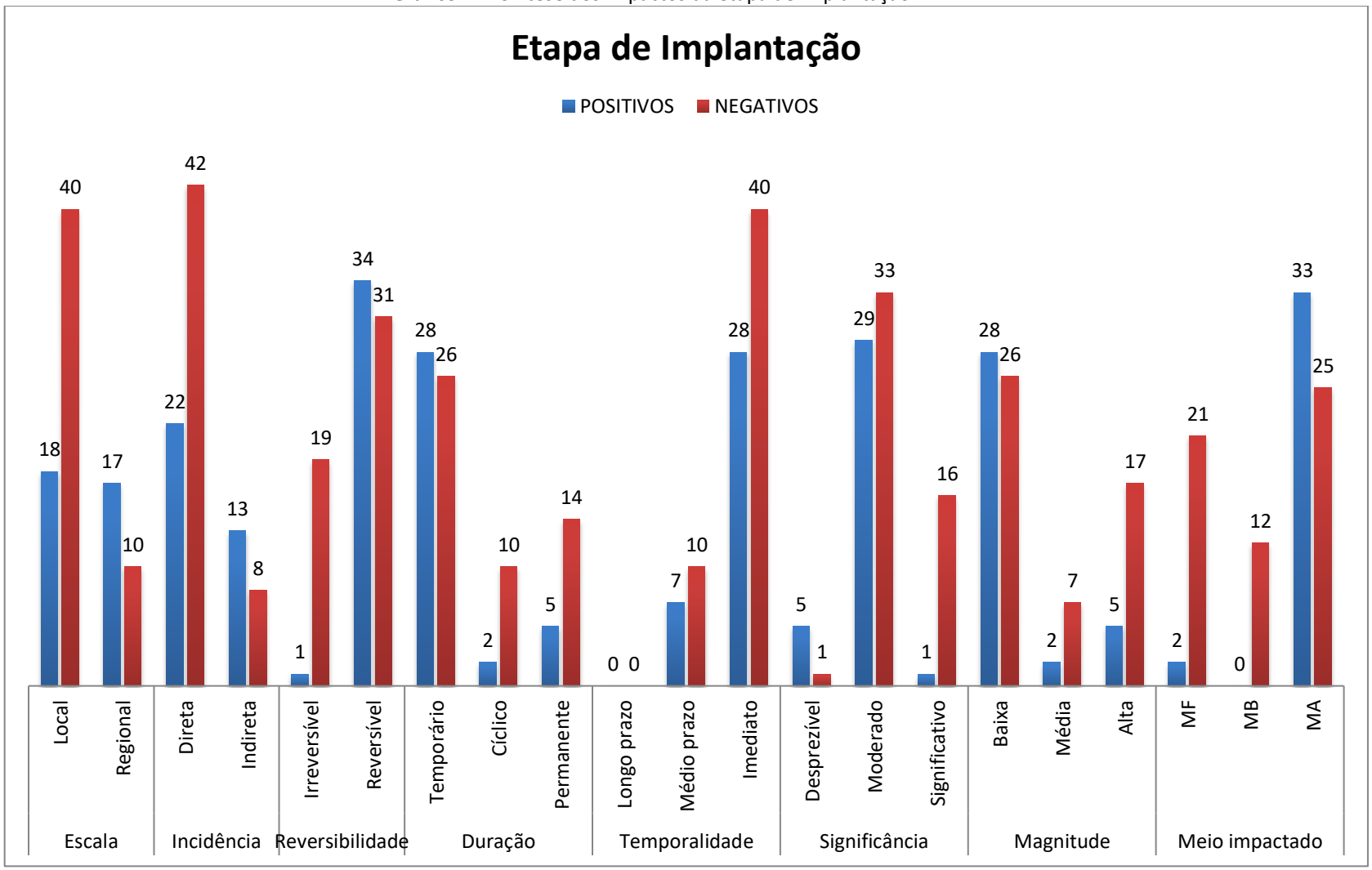
Na fase de estudos e projetos foram contratados serviços técnicos especializados, além de pessoal (mateiros, locação de veículos) das comunidades circunvizinhas do empreendimento, gerando emprego e renda, ou seja, dinamizando a economia local.

ETAPA DE INSTALAÇÃO

Na fase de implantação da EOL Olinda 6 e 7 foram previstos 85 impactos ambientais do total de alterações prognosticadas para os três meios (113). Durante a etapa de implantação do parque eólico, como em toda e qualquer atividade, é quando acontece o maior índice de intervenção na área, resultando na ocorrência de relevantes impactos ambientais.

Os impactos prognosticados nessa etapa se dividem em 35 ou 41,17% como POSITIVOS e 50 ou 58,82% como NEGATIVOS. Quando correlacionamos os NEGATIVOS com os parâmetros SIGNIFICÂNCIA e MAGNITUDE, temos que 33 são de significância MODERADA e 26 de BAIXA magnitude. Já cruzando os positivos, verifica-se que 29 são de significância MODERADA e 28 são de BAIXA magnitude.

Gráfico 17 - Síntese dos impactos da etapa de implantação



Elaboração: CSA, 2021.

Instalação do Canteiro de Obras

As alterações de cunho paisagístico que serão ocasionadas na área resultam da instalação do canteiro de obras, da subestação elevadora e das bases dos aerogeradores em si. Das três estruturas, o canteiro de obras costuma causar maior incômodo quando analisamos sob o aspecto paisagístico, tendo em vista o seu aspecto geralmente "mal-acabado" por se tratar de uma construção temporária que não dispõe de ambientação e/ou paisagismo para minimizar o impacto visual.

Para instalação desse tipo de estrutura, a circulação de veículos, maquinário pesados e o manuseio de materiais são atividades constantes na área do canteiro e em seu entorno de acesso, resultando em emissão de particulados (poeira), de ruídos e poluentes atmosféricos tanto na área do canteiro quanto pelo caminho e comunidades circunvizinhas. As estradas até a área do canteiro são de "piçarra" e essa elevada circulação de veículos e maquinário pesado acaba trazendo transtornos à população.

A intensa circulação de automóveis e maquinário pesado durante a instalação do canteiro de obras certamente aumentará o risco de acidentes de trânsito, principalmente nas comunidades circunvizinhas. Também cresce o risco de acidentes de atropelamento da fauna e avifauna.

Advindo da aparência temporária, com caixas de água, equipamentos provisórios de esgoto, energia e comunicações aliada ao aumento no fluxo de veículos e pessoas, o desconforto ambiental ocasionado à população do entorno torna-se uma constante durante a implantação do canteiro de obras.

As estruturas conectadas ao canteiro de obras também são causadoras de impactos ambientais. Quando pensamos na geração de resíduos sólidos e líquidos, as oficinas, cozinha, banheiros, almoxarifado, central de lavagem e concreto são geradoras em potencial de resíduos, incluindo os que podem causar algum tipo de contaminação dos solos e recursos hídricos, principalmente por substâncias oleosas e/ou por resíduos sanitários.

O canteiro de obras comportará algo em torno de 200 (duzentos) colaboradores, juntos eles geram uma quantidade considerável de resíduos líquidos e sólidos, como água servida, lixo doméstico e esgoto, podendo contribuir para a contaminação do solo, dos recursos hídricos e para proliferação de vetores, caso não sejam tomadas as devidas precauções.

Para a instalação do canteiro de obras serão adquiridos materiais, sublocados equipamentos e mobilizados máquinas e veículos, bem como será requisitada mão-de-obra. Para a sua manutenção serão adquiridos regularmente, entre outros, materiais de expediente, produtos alimentícios e de limpeza, além de materiais de construção civil. Esta ação resultará em maior circulação de moeda no

mercado da área de influência direta e indireta do empreendimento, gerando desenvolvimento econômico para região e dinamização da economia das comunidades no entorno do empreendimento.

As transações comerciais, bem como os numerários pagos aos empregados diretos e indiretos refletirão em crescimento do comércio e consequentemente em maior arrecadação tributária.

Associado a instalação do canteiro de obras, haverá a aquisição de equipamentos e materiais necessários à construção da EOL, resultando em alteração da qualidade do ar em virtude da emissão de ruídos, de gases efeito estufa emitidos por veículos automotores e dentre outros. Quando consideramos o trajeto que esses equipamentos e materiais percorrerão, é fácil imaginar que haverá uma rápida dispersão desses poluentes, entretanto, quando levamos em conta a área de influência direta do empreendimento, observa-se que a quantidade de caminhões e veículos circulando nas estradas de "piçarra" deverá causar desconforto ambiental pela emissão de particulados, ruídos e poluentes atmosféricos.

Apesar da existência de duas comunidades relativamente grandes para o ambiente rural, todo esse maquinário e pessoal circulando pela área do canteiro de obras certamente ocasionará a emissão de ruídos acima do que existe atualmente, resultando em alterações dos padrões de sonoridade local.

Para a execução das obras, se fará necessário a locação ou contratação de equipamentos pesados, fato este que consequentemente gerará uma oferta de ocupação e o surgimento de uma renda indireta. Nesta etapa da obra, serão contratadas empreiteiras e locados equipamentos, fator que resultará em um acréscimo no setor de serviços, bem como um crescimento do mercado de máquinas, equipamentos e produto da região. Este acréscimo é visto de forma produtiva, já que representa uma geração de ocupação e de renda para as empresas do ramo.

Para instalação da EOL, inicialmente é realizada a supressão vegetal nos pontos de locação das estruturas civis e das bases/plataformas, no local do pátio de máquinas, do canteiro da construtora e dos subempreiteiros. Posteriormente é realizada na subestação e nos traçados das vias de acesso (abertura de uma faixa de aproximadamente 6 metros), onde a remoção da vegetação deve ser realizada, ocasionando alterações nos habitats, afugentamento da fauna, e obviamente prejuízo à cobertura vegetal.

Terraplenagem e construção das vias de acesso e base dos módulos

A terraplenagem e construção das vias de acesso e bases dos módulos caracteriza-se como as ações mais impactantes do projeto, tendo em vista que a vegetação será totalmente suprimida para alocação dessas estruturas, além da possibilidade de intervenção em APP hídrica.

O revolvimento das camadas superficiais do solo e remoção da vegetação poderão ocasionar adversidades para fauna terrestre como um todo, principalmente para herpetofauna de pequeno porte.

A constante movimentação de maquinário pesado, veículos automotores e pessoal ocasionará o afugentamento da fauna local para áreas de menor intervenção, sendo ainda previsível a mortandade de algumas espécies de animais. A destruição de locais de abrigo de fauna também é prognosticada como decorrente da construção das vias de acesso, bem como das áreas que comportarão as bases e plataformas.

A movimentação de terra para aterro, embora que em volume reduzido, poderá ocasionar a emissão de materiais particulados (poeira), além do risco de surgimento/agravamento de processos erosivos, uma vez que a camada superficial do solo e a vegetação será retirada.

Durante a ação ocorrerá lançamento de poeiras decorrentes do manuseio dos equipamentos e manejo de materiais terrosos que condicionará certo grau de alteração da qualidade do ar. A emissão de ruídos provocados pelo funcionamento dos equipamentos é equivalente à sonoridade de um ambiente em obras lineares de construção civil, podendo causar desconforto ambiental e alteração do padrão de sonoridade nas redondezas.

A ação resultará em produção de resíduos sólidos e líquidos diversos como óleos/graxas, material vegetal (restolhos, troncos) e a camada de solo superficial com bastante matéria orgânica.

A exposição dos trabalhadores a essa ação resultará em riscos de acidentes envolvendo animais peçonhentos e/ou com manuseios de equipamentos, podendo este risco ser minimizado com a adoção de um plano de segurança e saúde ocupacional no trabalho.

Poderá ocorrer assoreamento de pequenas drenagens efêmeras localizados no interior da gleba, principalmente em virtude da construção dos acessos internos e bases dos aerogeradores. Tal impacto é inerente à instalação da EOL Olinda 6 e 7.

A estimativa de geração de empregos durante a etapa de implantação como um todo, incluindo a limpeza do terreno e abertura de acessos, é de 200 (duzentos) trabalhadores, sendo priorizado a mão-de-obra proveniente dos municípios de Galinhos ou região, resultando ocupação e renda temporária, gerando um incremento na economia local e na oferta de empregos da região.

As alterações morfológicas no relevo original do terreno da área de intervenção também é um impacto resultante da construção das vias de acesso, considerando que novas feições serão introduzidas no sentido de adequar a superfície aos objetivos do empreendimento.

Edificações Civis

O pátio de máquinas e local para armazenamento dos equipamentos são algumas das edificações que compõem uma usina eólica, contemplados no canteiro de obras. A intervenção nas superfícies naturais para conformação morfológica e geotécnica da área a ser ocupada faz parte do processo de instalação, desta forma, as alterações prognosticadas serão provenientes principalmente da supressão vegetal, podendo haver ainda terraplenagem, cujas principais ações são os cortes e/ou aterros para construção das estruturas mencionadas acima.

Impactos sobre o relevo, alterações na composição do solo e paisagem também são identificados com esta ação. É interessante destacar que a área proposta para implantação do empreendimento é de relevo plano a levemente ondulado, o que minimizará a utilização dos serviços de terraplenagem.

Haverá também durante esta ação a mobilização de materiais e maquinário pesados, prevendo-se o lançamento de poeiras e a emissão de ruídos, modificando localmente a qualidade do ar e a sonoridade do ambiente. Todo esse processo construtivo deverá ocasionar afugentamento da fauna e desconforto ambiental à população circunvizinha.

As obras de construção civil incorporam diretamente o risco de acidentes no trabalho, principalmente quando se trata de uma obra com equipamentos de grande porte e peso. Apesar de ser um risco possível de ser mitigado e por vezes até eliminado, a atenção a esse tipo de impacto deve ser redobrada. Também são previstos acidentes com a fauna terrestre diversa, uma vez que a circulação de veículos e pessoas aumentará significativamente.

Aliado a locação de equipamentos pesados, consumo de matéria prima da construção civil, de combustíveis e peças de reposição também gerará um dinamismo no comércio local, possibilitando um incremento na economia local e na demanda de oferta de emprego e renda.

O comércio de alimentos e materiais de construção serão beneficiados com a implantação do Parque Eólico principalmente pela circulação de dinheiro decorrente da geração de emprego e renda. O setor hoteleiro, embora que pequeno, será diretamente impactado positivamente pelo empreendimento, pois os trabalhadores externos precisarão de hospedagem, gerando distribuição de renda no município.

Montagem dos aerogeradores

O transporte dos equipamentos para montagem dos aerogeradores deverá impactar diretamente no trânsito da localidade e da região, provocando lentidão em certos trechos das rodovias que dão acesso ao empreendimento, mesmo tratando-se de uma região que já dispõe de um intenso tráfego de caminhões. Outro impacto relativo ao transporte das peças é o risco de acidentes de trânsito, visto o aumento no fluxo de caminhões de grande porte que dificultam a ultrapassagem.

A paisagem local também será significativamente afetada com os aerogeradores na área, podendo em primeiro momento causar algum tipo de poluição visual, entretanto, com o passar do tempo podem realçar o ambiente tornando-se um atrativo turístico na região.

Durante a instalação dos painéis é esperada a emissão de ruídos e vibrações na área diretamente afetada, principalmente em função das máquinas utilizadas para execução desta ação.

Na instalação de alguns equipamentos poderão ser emitidos gases, em decorrência do uso de tintas, "sprays", soldas, solventes e outros produtos químicos, os quais poderão ocasionalmente alterar a qualidade do ar e, em casos extremos, contaminação do solo e/ou recursos hídricos.

O risco de acidentes de trabalho também aparece nesta etapa de instalação do empreendimento, especialmente por se tratar de equipamentos pesados e com uso de eletricidade.

A falta de manutenção dos caminhões e veículos que circularão pela área poderá aumentar risco de contaminação do solo advindo de vazamentos de óleo e graxas. Os transformadores instalados junto a cada aerogerador também utilizam óleos e graxas para lubrificação.

Cabeamento Elétrico

Durante a instalação do cabeamento elétrico na área do empreendimento, assim como toda etapa de qualquer obra, é esperado que ocorram impactos positivos e negativos. Dentre os impactos negativos podemos citar os riscos de acidentes operacionais, embora os mesmos durem pouco espaço de tempo já que cessam logo após o término da ação.

Esta ação também gera um impacto positivo, pois propiciará o incremento na oferta de ocupação e renda com a contratação de serviços técnicos especializados, gerando maior circulação de moeda no mercado e, por conseguinte, uma maior arrecadação de tributos.

Ocupações no ramo da elétrica e mecânica serão necessárias à implantação do empreendimento como um todo, inclusive durante o cabeamento elétrico. A população das comunidades circunvizinhas que possua capacitação e/ou experiência nessas áreas serão amplamente beneficiados com novas oportunidades de emprego e renda, proporcionando dinamização da economia com a circulação de dinheiro no município.

Construção da Subestação

Na etapa da construção da subestação, as superfícies naturais sofrerão certas intervenções para que ocorra conformação morfológica e geotécnica da área a ser ocupada. Desta maneira, são previstas alterações nos citados parâmetros ambientais devido a execução de terraplenagem para construção do piso de base da subestação. Todas estas intervenções, com cortes e aterros, também geram alterações na paisagem natural.

Durante as intervenções na área da subestação, é esperado que ocorra uma maior mobilidade dos sedimentos, principalmente em virtude das ações para compactação do solo, podendo desencadear processos de erosão, transporte e sedimentação.

Em decorrência do manejo de materiais pesados com uso de equipamentos de grande porte, efeitos ambientais negativos serão gerados durante a ação. Pode-se prever que ocorra o lançamento de poeiras e a emissão de ruídos, fatores que podem ocasionar alterações locais na qualidade do ar e na sonoridade do ambiente natural.

Todo o processo que compõe a construção da obra ocasiona certos desconfortos ambientais principalmente pelas emissões geradas durante a instalação. Dentre esses desconfortos, podemos destacar a tendência dos animais a fugir de seu ambiente natural, para áreas mais tranquilas e receptivas.

Levando em consideração a dimensão da obra, acidentes ambientais (atropelamento de fauna, contaminação do solo) e acidentes de trabalho com o pessoal envolvido diretamente são previstos. Porém, durante a ação serão utilizados equipamentos de proteção individual, bem como serão adotadas normas técnicas de controle durante a ação, estes impactos estão mensurados como de pequena magnitude.

Durante a execução da ação serão sublocados equipamentos pesados, consumidos materiais combustíveis peças de reposição, etc., fatores que geram certo dinamismo no comércio, favorecendo então a economia da região.

Desmobilização e Limpeza Geral da Obra

O final da fase de instalação do empreendimento é representado pela desmobilização do canteiro de obras. Isto ocorre quando todos os equipamentos deixam a área de intervenção das obras e o canteiro de obras é definitivamente removido.

Nesta fase do empreendimento, deixam de existir alguns efeitos negativos decorrentes da fase de instalação, principalmente os relativos à poluição do ar e alteração do nível de ruídos,

perturbação da fauna, bem com o desconforto ambiental e a poluição visual, este último provocado pelas estruturas temporárias.

Essa fase de desmobilização do canteiro de obras é tida como um efeito positivo para a área que sofreu as alterações durante a implantação, pois como medida compensatória o Órgão ambiental certamente exigirá recomposição da cobertura vegetal em áreas de ecossistema similar e de preferencia na mesma micro bacia.

Nas vias de acesso serão realizados trabalhos de remoção de todos os empecilhos que surgiram no transcorrer da instalação do empreendimento, objetivando que estas áreas fiquem livres desses elementos que possam causar impactos sobre a paisagem. Todos os restos de materiais terrosos, materiais construtivos, peças descartadas etc., bem como as cavas ou ressaltos topográficos formados durante as obras serão eliminados nesta fase final.

Considerando que as sobras de produtos do empreendimento, bem como os resíduos sólidos e os materiais de bota-fora serão removidos e destinados de forma adequada, é previsível que ocorra uma minimização dos desconfortos ambientais e uma estabilização da qualidade ambiental em relação à situação do ambiente no período da obra.

A limpeza da obra refletirá diretamente na melhoria dos aspectos orgânicos da região, já que é previsível que ocorra a resiliência das camadas superficiais dos solos nas áreas do canteiro de obras. Tal acontecimento desencadeará a regeneração de coberturas herbáceas, que mesmo sendo de pequeno porte terá a função de proteger tais camadas contra processos erosivos.

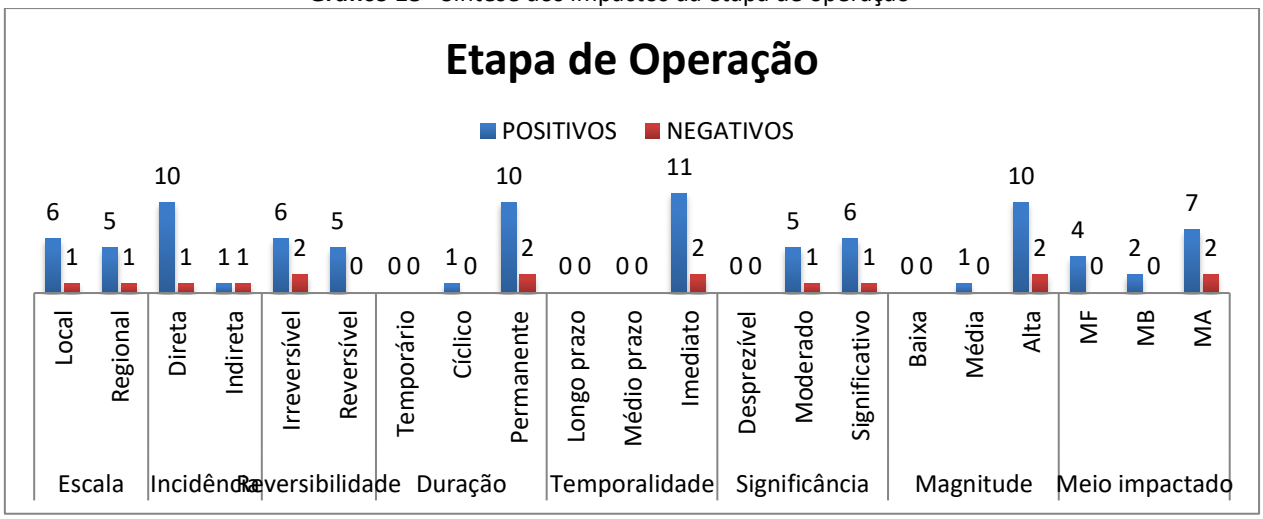
A mão-de-obra empregada na construção do empreendimento será dispensada nessa etapa da fase de instalação. Tal acontecimento atingirá mais diretamente o pessoal selecionado nas localidades mais próximas, já que os trabalhadores que integram um quadro de empregados permanente da empresa construtora contratada, provavelmente serão deslocados para outras obras. O setor hoteleiro e de comércio diverso também será afetado em virtude da finalização das obras uma vez que o quadro de funcionários será reduzido durante a próxima fase (operação).

ETAPA DE OPERAÇÃO

Na fase de operação do EOL Olinda 6 e 7 foram previstos 13 impactos ambientais do total de alterações prognosticadas (113). Durante a etapa de operação do Parque Eólico as alterações de natureza negativas serão reduzidas em virtude da paralização das intervenções no meio ambiente.

Os impactos prognosticados nessa etapa se dividem em 11 como POSITIVOS e 02 como NEGATIVOS. Os impactos da operação predominam sobre o meio antrópico e positivos, demonstrando que o benefício socioeconômico é relevante.

Gráfico 18 - Síntese dos impactos da etapa de operação



Fonte: CSA, 2021.

Operação e manutenção da Central Eólica

Após o término da etapa de implantação o principal impacto que deverá ser visualizado é a alteração da paisagem local, especialmente na área diretamente afetada do parque eólico. A presença das estruturas na paisagem natural poderá desagradar uma parte da população/turistas que por ali transitam, entretanto, outra parcela dos habitantes podem encarar a alteração forma benéfica, como um realce à paisagem. Essa ação pode ser benéfica ou adversa.

A emissão de ruídos na etapa de operação é totalmente reduzida quando comparada a fase de instalação do Complexo, visto que a tecnologia utilizada para captar a energia eólica não possui mecanismos que possam emitir ruídos acima do permitido.

Riscos de acidente de trabalho ainda aparecem na etapa de operação, embora seja com menor frequência. Para combater esse risco a empresa deverá implementar políticas de segurança no trabalho, promovendo palestras, cursos e demais atividades inerentes ao assunto.

Nesta etapa a demanda de empregos decresce significativamente quando relacionada à fase de instalação, uma vez que maior parte da estrutura é automatizada, entretanto, empregos ainda são gerados e a economia local também continua sendo incentivada, principalmente pela arrecadação de impostos.

Com a operação do empreendimento haverá a minimização significativa de impactos ligados ao Ar, Água e Solo, especialmente nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento. As atividades de intervenção direta no meio ambiente serão todas cessadas, ocasionando um processo de resiliência dos ambientes anteriormente impactados.

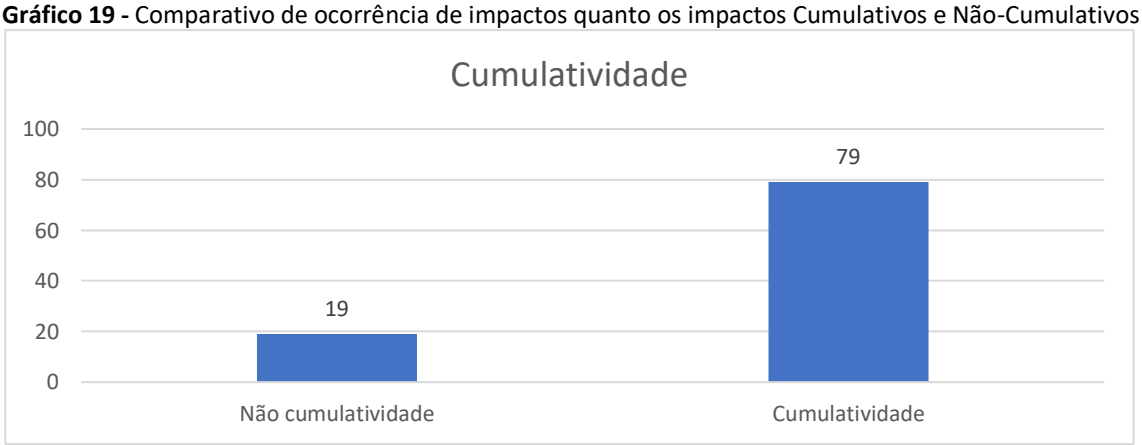
Em período chuvoso poderá ocorrer um acirramento dos processos erosivos por escoamento superficial da água por esta estrutura. Recomenda-se que sejam instalados drenos subsuperficiais e o crescimento de vegetação rasteira nesses trechos, minimizando o risco de surgimento de processos erosivos.

O aumento na oferta de energia para o Sistema Interligado Nacional – SIN gerada pela operação das energias renováveis vem para suprir uma demanda do país, que atualmente passa por um momento de racionamento de energia. O impacto ambiental previsto para o aumento da oferta de energia fornecida pelo parque vai além das áreas de influência, gerando melhoria da qualidade de vida de milhares de brasileiros.

- **Avaliação de Impactos Cumulativos**

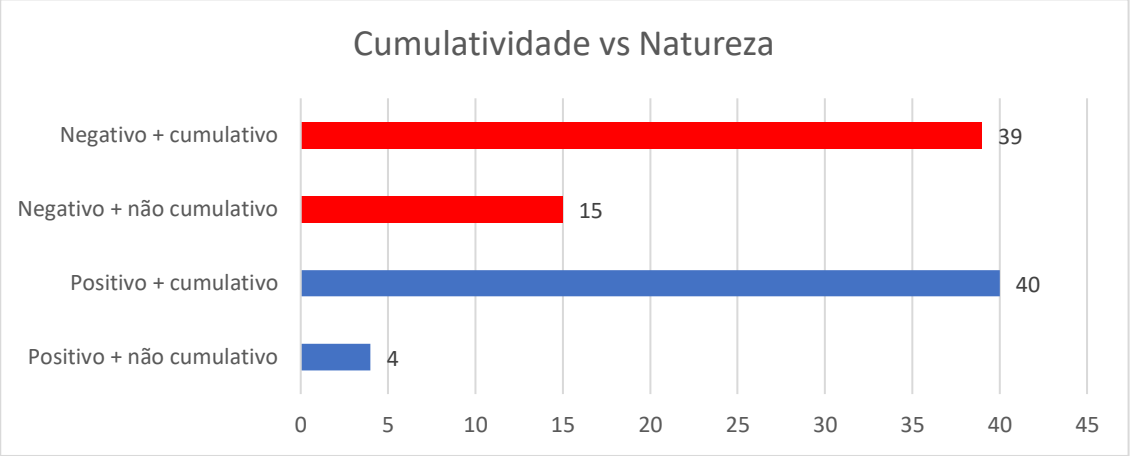
Para atender a solicitação de providências emitda, apresenta-se a matriz de interação com os impactos cumulativos, mais a análise final destes. A análise consiste em dois gráficos demonstrando a quantidade total encontrada, a quantidade de NEGATIVOS e CUMULATIVOS, NEGATIVOS MAS NÃO CUMULATIVOS, POSITIVOS e CUMULATIVOS e POSITIVOS MAS NÃO CUMULATIVOS.

Gráfico 19 - Comparativo de ocorrência de impactos quanto os impactos Cumulativos e Não-Cumulativos



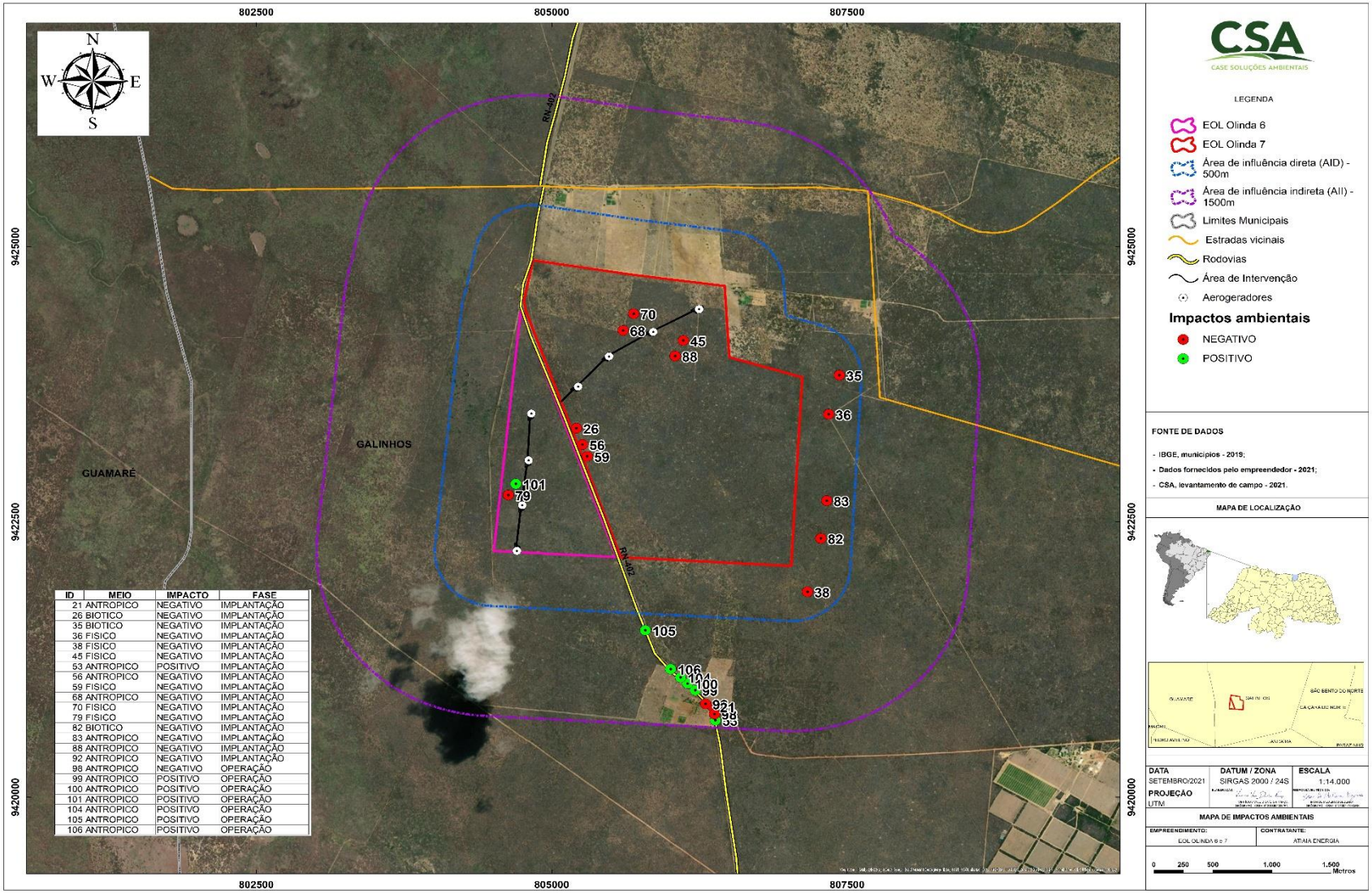
Fonte: CSA, dezembro 2021

Gráfico 20 - Comparativo de ocorrência de impactos quanto à Cumulatividade e Natureza.



Fonte: CSA, 2021

Os gráficos acima demonstram, baseado na matriz de cumulatividade, que 76% (setenta e seis porcento) dos impactos são cumulativos enquanto 24% (vinte e quatro porcento) caracterizam-se como não cumulativo. Dos 98 impactos analisados, 40 (ou 40,82%) são positivos e cumulativos, 4 (ou 4,08%) são positivos e não cumulativos, 15 (ou 15,31%) são negativos e não cumulativos e 39 (ou 39,80%) são negativos e cumulativos. Nota-se que os impactos positivos e cumulativos são maioria, mesmo que com pouca diferença, corroborando com a predominância de impactos positivos apontada na matriz de interação.



ID	MEIO	IMPACTO	FASE
21	ANTROPICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
26	BIOTICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
35	BIOTICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
36	FISICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
38	FISICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
45	FISICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
53	ANTROPICO	POSITIVO	IMPLANTAÇÃO
56	ANTROPICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
59	FISICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
68	ANTROPICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
70	FISICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
79	FISICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
82	BIOTICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
83	ANTROPICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
88	ANTROPICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
92	ANTROPICO	NEGATIVO	IMPLANTAÇÃO
98	ANTROPICO	NEGATIVO	OPERAÇÃO
99	ANTROPICO	POSITIVO	OPERAÇÃO
100	ANTROPICO	POSITIVO	OPERAÇÃO
101	ANTROPICO	POSITIVO	OPERAÇÃO
104	ANTROPICO	POSITIVO	OPERAÇÃO
105	ANTROPICO	POSITIVO	OPERAÇÃO
106	ANTROPICO	POSITIVO	OPERAÇÃO

Figura 57 - Mapa dos Impactos ambientais positivos e negativos com alta magnitude.
Elaboração: CSA, 2021.

MATRIZ CUMULATIVIDADE IMPLANTAÇÃO

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
Instalação do Canteiro de Obras												
16	Poluição/contaminação por resíduos sólidos e líquidos, incluindo RCC			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo devido a disponibilidade de locais de destinação final adequada da região, entretanto, os resíduos gerados na atividade são em pequena quantidade e na maioria não contaminantes ou poluentes. Os efluentes líquidos, apesar de cumulativos, normalmente são gerados em pouquíssima quantidade.
17	Acidentes de trânsito locais por aumento do tráfego de veículos			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Apesar da magnitude baixa, é um impacto passível de cumulatividade e que pode sim se tornar um problema quando somados diversos empreendimentos. É gerenciável com a execução de um programa de sinalização adequado e, obviamente, com fiscalização.
18	Pressão nos serviços básicos por aumento na circulação de pessoas/trabalhadores			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Também é cumulativo com a aglomeração de vários empreendimentos numa mesma região, uma vez que geralmente a energia eólica demanda bastante mão-de-obra na implantação. Os planos de comunicação social, educação ambiental e as palestras de segurança do trabalho são as ferramentas mais poderosas para amenizar o impacto.
19	Alta de preços de produtos e serviços locais			MA	Neg	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Não cumulativo.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
20	Desconforto ambiental por mudança no cotidiano das pessoas com a maior quantidade de pessoas, veículos e maquinário em circulação			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Não cumulativo. Os impactos decorrentes da instalação do canteiro de obras não podem ser considerados cumulativos uma vez que são muito distantes entre si para causar desconforto ambiental. Os outros impactos causados nessa etapa, mas sim são cumulativos.
21	Acidentes de trânsito regionais por aumento do tráfego de veículos			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. É um impacto passível de cumulatividade e que pode sim se tornar um problema quando somados diversos empreendimentos, porém é pouco mensurável do ponto de vista da cumulatividade uma vez é imprevisível na maior parte das vezes. A execução de um programa de sinalização adequado aliado a conscientização principalmente dos funcionários da obra com relação a velocidade permitida e outros limitantes constante no plano, e, obviamente, com fiscalização do poder público.
22	Alteração da paisagem	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Impacto subjetivo, porém, inegável que se acumula com a instalação de vários empreendimentos eólicos, tendo em vista que são estruturas projetadas no espaço aéreo e vistas de longe. Interessante lembrar que há quem entenda como impacto positivo tal aglomeração.
23	Alteração na qualidade do ar pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de GEE	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Durante implantação a geração de material particulado e gases efeito estufa certamente alterarão a qualidade do ar e a instalação de vários empreendimentos geradores devem aumentar a concentração dos eventuais poluentes, gerando assim a cumulatividade. Vale

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
													lembrar que a EDP possui outros 4 projetos para o entorno objeto, mas não está implantando nenhum.
24	Alteração da sonoridade local pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de ruídos	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Não cumulativo.
25	Acidentes durante o afugentamento da fauna pela instalação do canteiro de obras		MB		Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumutatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.
26	Perda da cobertura vegetal		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. A futura instalação de 4 parques da EDP que estão projetados para a área e o seu entorno certamente gerará impacto cumulativo de perda de cobertura vegetal.
27	Surgimento/agravamento de processos erosivos	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA	Não cumulativo.
28	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas ao solo, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado,

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
	ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)												principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.
29	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	MF			Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas aos recursos hídricos, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.
30	Acidentes de trabalho por início da obra			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Mais pessoas trabalhando em atividades de risco, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
31	Dinamismo na economia local por início da obra e consequentemente maior demanda			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará o dinamismo da economia local.
	Instalação do Canteiro de Obras												
32	Contratação de mão-de-obra local para início de obra			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará a demanda por mão-de-obra
33	Crescimento do setor de serviços devido ao início da obra e consequentemente maior demanda			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará a demanda por serviços, principalmente no entorno imediato.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
34	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA	Cumulativo. Maior quantidade de parques se instalando certamente melhorará a arrecadação de impostos sobre serviços.
35	Crescimento do comércio devido ao início da obra e consequentemente maior demanda			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de parques se instalando e pessoas trabalhando certamente melhorará o crescimento do comércio.
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos aerogeradores													
36	Perda da cobertura vegetal com alterações nos habitats por terraplenagem e supressão vegetal na extensão das vias de acesso		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.
37	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro)	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Não cumulativo.
39	Surgimento/agravamento de processos erosivos com a movimentação de terra (corte e aterro) por terraplenagem e supressão vegetal	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA	Não cumulativo.
40	Alteração da paisagem por terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. Impacto subjetivo, porém, inegável que se acumula com a instalação de vários empreendimentos eólicos, tendo em vista que são estruturas projetadas no espaço aéreo e vistas de longe. Interessante lembrar que há quem entenda como impacto positivo tal aglomeração.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
41	Alteração na qualidade do ar por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Durante implantação a geração de material particulado e gases efeito estufa certamente alterarão a qualidade do ar e a instalação de vários empreendimentos geradores devem aumentar a concentração dos eventuais poluentes, gerando assim a cumulatividade. Vale lembrar que a EDP possui outros projetos para o entorno objeto mas não está implantando nenhum.
42	Alteração da sonoridade por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Não cumulativo.
43	Poluição/contaminação por geração de resíduos sólidos e liquidos, incluindo RCC			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo devido a disponibilidade de locais de destinação final adequada da região, entretanto, os resíduos gerados na atividade são em pequena quantidade e na maioria não contaminantes ou poluentes. Os efluentes líquidos, apesar de cumulativos, normalmente são gerados em pouquíssima quantidade.
44	Acidentes por afugentamento da fauna devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos aerogeradores													
45	Poluição/contaminação do solo por vazamento de substâncias como óleos/graxas	MF			Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas ao solo, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.
46	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de substâncias como óleos/graxas durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e platôs	MF	MB		Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas aos recursos hídricos, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.
47	Alteração no regime de escoamento das águas superficiais devido a supressão vegetal e terraplenagem para construção das vias de acesso	MF			Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA	Cumulativo. Por se tratar de um ambiente pouco antropizado sob o ponto de vista de drenagem superficial, a atividade de terraplenagem e construção das vias de acesso e platôs acabam alterando o modelo de drenagem natural. Obviamente quando vários empreendimentos se instalam na mesma região, haverá cumulatividade nesse parâmetro.
48	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Não cumulativo.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
49	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e platôs	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. Por se tratar de um ambiente pouco antropizado sob o ponto de vista da geomorfologia, a atividade de terraplenagem e construção das vias de acesso e platôs acabam alterando o modelo natural. Obviamente quando vários empreendimentos se instalam na mesma região, haverá cumulatividade nesse parâmetro.
50	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso, principalmente em decorrência dos maquinários e da movimentação de terra		MB		Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.
51	Risco de assoreamento de corpos d'água devido a terraplenagem e construção das vias de acesso			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando concomitantemente, pois a geração é diretamente proporcional a movimentação de terra e circulação de maquinário pesado.
52	Aquisição de serviços especializados durante a atividade de terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
53	Dinamismo na economia local durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
54	Geração de empregos durante a terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, mesmo que para atividades de apoio a ação principal (terraplenagem/supressão)			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
55	Dinamismo na economia regional durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente com a contratação de empresas especializadas para execução			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
56	Crescimento do comércio devido ao início da obra e consequentemente maior demanda			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará a demanda pelo comércio local, principalmente no entorno imediato.
57	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. Maior quantidade de parques se instalando certamente melhorará a arrecadação de impostos sobre serviços.
58	Acidentes de trabalho inerentes a atividade de campo			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Mais pessoas trabalhando em atividades de risco, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
59	Crescimento do setor de serviços (principalmente hospedagem e alimentação) devido ao início da obra e consequentemente maior demanda			MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará a demanda por serviços, principalmente no entorno imediato.
Edificações Civis para administração/escritórios												
60	Poluição/contaminação por geração de resíduos de construção civil, sólidos e líquidos			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. É cumulativo devido a disponibilidade de locais de destinação final adequada da região, entretanto, os resíduos gerados na atividade são em pequena quantidade e na maioria não contaminantes ou poluentes. Os efluentes líquidos, apesar de cumulativos, normalmente são gerados em pouquíssima quantidade.
61	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas na usina de concreto	MF			Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas ao solo, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.
62	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas na usina de concreto	MF			Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas aos recursos hídricos, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
63	Alteração da permeabilidade do solo devido a construção das edificações necessárias a instalação da obra	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA	Não cumulativo. O percentual de ocupação da atividade éolica é menor que 5% do total da área, ou seja, o impacto de permeabilidade não deve causar cumulatividade.
64	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.
65	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs ddurante a construção das edificações necessárias a instalação da obra			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Na execução simultânea esse impacto se acumula uma vez que o lançamento ocorre imediatamente após a realização das atividades, ou seja, várias frentes de terraplenagem ou de construção das edificações civis ao mesmo tempo deve gerar cumulatividade.
66	Aquisição de serviços especializados durante a construção das edificações necessárias a implantação da obra, visando a padronização das instalações			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
67	Dinamismo na economia local durante a construção das edificações civis (adm, escritórios), principalmente devido a			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA	Cumulativo. Durante as edificações civis é quando se gera maior quantidade de emprego no âmbito local, a saber: pedreiros, pintores, etc.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
	maior circulação de trabalhadores temporários											
68	Maior circulação de moeda no mercado local durante a construção das edificações civis devido ao incremento de moradores na região			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Com o avanço da obra, mais trabalhadores vão chegando e por isso há maior circulação de moeda local. No caso de vários empreendimentos se instalando ao mesmo tempo, há cumulatividade.
69	Maior arrecadação tributária diversa com a maior circulação de moeda local, muito em função do incremento de moradores temporários durante a execução da obra			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de parques se instalando certamente melhorará a arrecadação de impostos sobre serviços.
70	Incremento na demanda de empregos diretos na região			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego, especialmente para região imediatamente vizinha tendo em vista a demanda por profissões mais comuns (pedreiro, pintor, eletricista) para construção das edificações civis.
71	Incremento na demanda de empregos diretos e indiretos locais			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
													oportunidades de emprego de forma geral para região
Construção da Subestação													
72	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. Mais pessoas trabalhando em atividades de risco, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
73	Acidentes com a fauna local durante a construção da subestação		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Não cumulativo. Principalmente devido ser uma atividade localizada, ou seja, se constrói a subestação em locais onde já foram terraplenados e por conseguinte já foi realizada o afugentamento de fauna.
74	Alteração da permeabilidade do solo devido a mudança de padrão de cobertura do solo com a construção da Subestação	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Não cumulativo. O percentual de ocupação da atividade éolica é menor que 5% do total da área, ou seja, o impacto de permeabilidade não deve causar cumulatividade.
75	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs ddurante a construção das edificações necessárias a instalação da obra			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA	Cumulativo. É cumulativo se e quando vários empreendimentos estão se instalando concomitantemente pois a geração é diretamente proporcional a movimentação de terra e circulação de maquinário pesado.
76	Alteração da sonoridade por circulação de veículos e maquinários durante a construção da subestação			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA	Não cumulativo.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
77	Desconforto ambiental por mudança no cotidiano das pessoas com a maior quantidade de pessoas, veículos e maquinário em circulação			MA	Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA	Não cumulativo. Os impactos decorrentes da instalação do canteiro de obras não podem ser considerados cumulativos uma vez que são muito distantes entre si para causar desconforto ambiental. Os outros impactos causados nessa etapa sim são cumulativos.
78	Maior arrecadação tributária diversa com a maior circulação de moeda local, muito em função do incremento de moradores temporários durante a execução da obra			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de parques se instalando certamente melhorará a arrecadação de impostos sobre serviços.
79	Aquisição de serviços especializados durante a construção das edificações necessárias a implantação da obra, visando a padronização das instalações			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
80	Dinamismo na economia local e regional durante a construção da subestação, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
81	Maior circulação de moeda no mercado local durante a construção das edificações civis devido ao incremento de moradores na região			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Com o avanço da obra, mais trabalhadores vão chegando e por isso há maior circulação de moeda local. No caso de vários empreendimentos se instalando ao mesmo tempo, há cumulatividade.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
82	Incremento na demanda de empregos regional			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego de forma geral para região
Montagem das estruturas de base e colocação dos aerogeradores													
83	Alteração da paisagem que, apesar de subjetiva, causam a montagem das estruturas de suporte	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. Impacto subjetivo, porém, inegável que se acumula com a instalação de vários empreendimentos fotovoltaicos, tendo em vista que são estruturas projetadas no espaço aéreo e vistas de longe. Interessante lembrar que há quem entenda como impacto positivo tal aglomeração.
84	Alteração da sonoridade com a circulação de maquinários para montagem das estruturas de suporte			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA	Não cumulativo. Apesar de gerar ruído, a distância entre os parques impossibilita a cumulatividade.
85	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs ddurante a construção das edificações necessárias a instalação das estruturas de suporte			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA	Cumulativo. É cumulativo se e quando vários empreendimentos estão se instalando concomitantemente pois a geração é diretamente proporcional a movimentação de terra e circulação de maquinário pesado.
86	Acidentes com fauna e avifauna durante a montagem das estruturas de suporte		MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
												evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.
87	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. Mais pessoas trabalhando em atividades de risco, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
88	Incremento na demanda de empregos, principalmente na esfera regional devido a especialidade da atividade			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
89	Dinamismo na economia local e regional durante a montagem das estruturas de suporte principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará o dinamismo da economia local.
90	Aquisição de serviços especializados durante a montagem das estruturas de suporte, visando a padronização das instalações			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
91	Maior circulação de moeda no mercado local durante a montagem das estruturas de suporte devido ao incremento de moradores na região			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Com o avanço da obra, mais trabalhadores vão chegando e por isso há maior circulação de moeda local. No caso de vários empreendimentos se instalando ao mesmo tempo, há cumulatividade.
Cabeamento Elétrico												
92	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig	ALTA	Cumulativo. Mais pessoas trabalhando em atividades de risco, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
93	Aquisição de serviços especializados durante o cabeamento elétrico, visando a padronização das instalações			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
94	Dinamismo na economia local durante a construção da subestação, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
95	Maior circulação de moeda no mercado local durante o cabeamento elétrico devido ao incremento de moradores na região			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	Cumulativo. Com o avanço da obra, mais trabalhadores vão chegando e por isso há maior circulação de moeda local. No caso de vários empreendimentos se instalando ao mesmo tempo, há cumulatividade.
Desmobilização e Limpeza geral da obra												

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
96	Decréscimo na oferta de emprego/renda devido a diminuição da quantidade de trabalhadores durante a desmobilização e limpeza geral da obra			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA	Cumulativo. Considerando a redução de oferta de emprego devido a necessidade de mão de obra menor na operação/desmobilização do que na implantação. Com mais parques se desmobilizando, há cumulatividade no decréscimo.
97	Minimização dos efeitos negativos sobre a qualidade dos solos e água, caso tenham se concretizado os impactos	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA	Não cumulativo.
98	Redução dos níveis emissão de ruídos devido a menor circulação de veículos e maquinários pesados			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA	Não cumulativo.
99	Estabilização da qualidade ambiental com a desmobilização e limpeza geral da obra, que passa a cessar pressões nos sistemas ambientais			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA	Cumulativo. As perturbações diminuem nessa etapa em proporção da quantidade de parques se desmobilizando, por isso, há cumulatividade.
100	Redução dos impactos negativos na qualidade do ar uma vez que há menor circulação de equipamentos e veículos emissores de GEEs, poeiras e particulados	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA	Cumulativo. As perturbações diminuem nessa etapa em proporção da quantidade de parques se desmobilizando, por isso, há cumulatividade.

MATRIZ CUMULATIVIDADE OPERAÇÃO

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE OPERAÇÃO												
Operação e manutenção da Central Eólica												
101	Redução na dinâmica econômica			MA	Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA	**Cumulativo.** Com a diminuição de obra e redução da disponibilidade de emprego, há cumulatividade nesse impacto, considerando que os parques se implantem simultaneamente.
103	Redução na geração de empregos			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	**Cumulativo.** Com a diminuição de obra e redução da disponibilidade de emprego, há cumulatividade nesse impacto, considerando que os parques se implantem simultaneamente.
104	Arrecadação de impostos com a venda da energia			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	**Cumulativo.** Apesar de não gerar para o Município ou Estado gerador, ocorre para o Estado distribuidor. Com maior geração, há cumulatividade.
105	Incremento na oferta de energia			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	**Cumulativo.** Apesar de não gerar para o Município ou Estado gerador, ocorre para o Estado distribuidor. Com maior geração, há cumulatividade.
106	Aproveitamento de fonte enérgica renovável			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	**Cumulativo.** Com implantação de maior número de parques geradores de energia renovável, maior o aproveitamento da fonte, ou seja, há cumulatividade.
107	Redução na dinâmica econômica devido ao fechamento dos postos de trabalho da implantação			MA	Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	MÉDIA	**Cumulativo.** Com implantação de maior número de parques geradores de energia renovável eólica, que por natureza ocupa algo em torno de 5% do total da área licenciada, há a preservação de maior área quando comparados a outras fontes de energia ou tipos de empreendimento, por isso, há cumulatividade.
108	Redução na geração de empregos devido à atividade não demandar grande número de funcionários na etapa de operação			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	**Cumulativo.** Com implantação de maior número de parques geradores de energia renovável, que por natureza fazem monitoramento dos impactos ambientais durante toda a operação, há cumulatividade na geração de conhecimento.
109	Arrecadação de impostos com a venda da energia, mesmo que não localmente			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	**Cumulativo.** Com implantação de maior número de parques geradores de energia renovável eólica, há distribuição maior de tecnologia de ponta na região, havendo, por exemplo, maior número de munícipes nativos com conhecimento na área de energia.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE OPERAÇÃO												
110	Incremento na oferta de energia do país devido ao sistema interligado nacional, contribuindo para um sistema mais seguro			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	**Cumulativo.** Apesar da operação oferecer menor número de vagas de emprego, quando cumulado com vários parques resulta em mais pessoas trabalhando em atividades de risco, ou seja, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
111	Aproveitamento de fonte enérgica renovável eólica, contribuindo de forma direta para reduzir a emissão de GEEs			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	**Não cumulativo.**
112	Preservação das áreas de interesse ambiental em virtude da não nas drenagens efêmeras, essenciais para a manutenção do padrão de drenagem da área			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA	**Cumulativo.** Menor fluxo de veículos e maquinário pesado durante a operação reduz por si só o risco de acidentes com fauna. Isso vezes a quantidade de parques em operação simultânea, gera cumulatividade.
113	Pesquisa e monitoramento nas diversas áreas do estudo ambiental, gerando conhecimento	MF	MB		Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA	**Não cumulativo.**

7. MEDIDAS DE CONTROLE, MAXIMIZAÇÃO, MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS

O diagnóstico ambiental e as atividades desenvolvidas em cada fase do projeto foram a base para identificação e avaliação dos impactos ambientais, que por sua vez possibilitará a proposição de uma série de medidas mitigadoras que visam reduzir, evitar e até mesmo eliminar a ocorrência de efeitos ADVERSOS ou NEGATIVOS ao meio ambiente.

Em linhas gerais, uma usina eólica caracteriza-se por ser uma das atividades para produção de energia elétrica de maior compatibilidade com o meio ambiente, sendo este o aspecto ambiental favorável decorrente tanto das características operacionais dos aerogeradores, quando da forma de uso e ocupação da área pela usina, destacando-se a tecnologia utilizada para construção das bases incidindo em pouca movimentação de terra, ausência quase por completa de fundação, o que resultará diretamente em poucas interferências nos componentes ambientais locais, além da baixa geração de efluentes.

Apesar das características da atividade de geração de energia proveniente de fonte eólica se enquadrar como baixo potencial poluidor, a adoção de medidas mitigadoras é de extrema importância para viabilidade ambiental do projeto, uma vez que em fase de instalação ocorrem grandes movimentações de terra, supressão vegetal, lançamento de material particulado, aumento no risco de surgimento de processos erosivos e dentre outros impactos inerentes à atividade de construção civil cujo EOL Olinda 6 e 7também está sujeita.

Assim, buscando à integração deste empreendimento com o meio ambiente que o comportará, foram recomendadas medidas mitigadoras dos impactos ambientais, as quais podem ser inseridas no projeto básico de implantação. As medidas mitigadoras aqui propostas foram pensadas de forma a atender critérios técnicos, normas de segurança e de saneamento ambiental, além de buscar cumprir as exigências legais específicas.

As medidas mitigadoras serão apresentadas contendo os seguintes itens:

- Componente ambiental afetado (meio físico, biológico e socioeconômico);
- Fase em que serão executadas (implantação, operação e desativação);
- Caráter (preventiva ou corretiva) e
- Responsável pela sua execução (empreendedor, poder público, outros).

As medidas serão expostas em forma de Quadro, estando descritas uma medida para cada aspecto causador do impacto ambiental identificado no item Identificação e Avaliação de Impacto Ambiental.

Quadro 49 - Matriz impacto vs. medida mitigadora/potencializadora e seus enquadramentos conforme TR

IMPACTOS Ref.	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
Instalação do Canteiro de Obras		
16	Execução do Plano de Gestão de Resíduos é a medida mitigadora recomendada para esse impacto.	Preventiva, Meio físico, antrópico e biótico, Etapa de implantação
17	Durante a movimentação de equipamentos e materiais para o canteiro de obras, o transporte deverá ser executado de maneira segura e em dias e horários de pouco fluxo nas vias de acesso. As estradas de serviços, que são utilizadas para transporte e carregamento de materiais, devem ser sinalizadas visando orientar os sentidos de fluxo de veículos. O plano de segurança do trabalhador também tem interface com o referido impacto	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de implantação
18	Visando evitar conflitos ou constrangimentos, os trabalhadores devem ser conscientizados acerca da temporalidade das obras, bem como sobre o comportamento destes para com a população da área de entorno ao empreendimento. O plano de educação ambiental e comunicação social deve ser implantado considerando a relação entre a população e o trabalhador da obra.	É uma medida preventiva, afeta o meio antrópico e abrange a etapa de implantação
19	O impacto 19 é comum em localidades com obras de grande porte, como é o caso do EOL Olinda 6 e 7, uma vez que a demanda por serviços e produtos aumentam, e por isso os preços tendem a sofrerem acréscimo. Não há medida mitigadora/potencializadora para esse impacto	N/A
20	O canteiro de obras deve ser instalado em conformidade com a NBR 1367 e a NR 18, visando fornecer instalações compatíveis e de forma que as instalações "mal-acabadas" características dos canteiros de obras sejam harmonizadas com a paisagem local. Também deve-se executar as medidas mitigadoras indicadas para minimização da poluição atmosférica e da sonoridade. Os horários de trabalho devem ser previamente organizados e obedecidos, de forma a evitar incômodos à população do entorno.	Preventiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
21	Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, bem como com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade. Em conformidade com o Código Nacional de Trânsito, é recomendado a instalação de placas de sinalização ao longo da via principal de acesso, para que haja o controle da circulação dos veículos, assim evitando acidentes. A entrada e saída de veículos pesados também devem ser sinalizadas com placas de advertência.	Preventiva; Antrópico; Etapa de Implantação.

22	O canteiro de obras deve ser instalado em conformidade com a NBR 1367 e a NR 18, visando fornecer instalações compatíveis e de forma que as instalações "mal-acabadas" características dos canteiros de obras sejam harmonizadas com a paisagem local. Também deve-se executar as medidas mitigadoras indicadas para minimização da poluição atmosférica e da sonoridade.	Preventiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
23	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
24	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização do canteiro seja o mais distante possível das comunidades e habitações.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
25	A execução do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora e deve ser executado em paralelo com o plano de desmatamento racional, uma vez que a maior parcela de animais afugentados decorre da atividade de supressão vegetal. Em casos de acidentes, as medidas contidas no plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre devem ser executadas	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
26	A execução do plano de desmatamento racional e do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre são as medidas mitigadoras aplicáveis. Caso seja necessário efetuar a captura e manejo de fauna o empreendedor deve desenvolver um projeto técnico específico conforme demanda o Órgão estadual e obter a autorização para tal.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
27	Visando a prevenção do surgimento de processos erosivos, é recomendado que o processo de conformação do terreno e instalação do sistema de drenagem sejam monitorados quinzenalmente em período seco e semanalmente no período chuvoso. Caso ocorra a erosão, os planos aplicáveis devem ser executados.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
28	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados, na área do canteiro de obra, depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro.	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

29	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados, na área do canteiro de obra, depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro. No caso da contaminação hídrica, é recomendado que as instalações de todo o empreendimento, inclusive o canteiro de obras, respeitem a delimitação das drenagens efêmeras constantes na área, seguindo as normas brasileiras específicas.	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
30	Execução do Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras e do Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador	Preventiva; antrópico; Etapa de Implantação.
31	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
32	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
33	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
34	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
35	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
Terraplenagem e Construções das vias de acesso		
36	A execução do plano de desmatamento racional e do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre são as medidas mitigadoras aplicáveis. Devem ser executados em todas as frentes de serviço, objetivando supressão direcionada e afugentamento adequado dos animais. Caso seja necessário efetuar a captura e manejo de fauna o empreendedor deve desenvolver um projeto técnico específico conforme demanda o Órgão estadual e obter a autorização para tal.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
37	Os movimentos de terra deverão ser realizados de modo a adaptar as estradas às características topográficas da área para que os cortes e aterros sejam minimizados ao máximo, de modo a provocar a menor alteração possível das condições geomorfológicas. Os planos de monitoramento de processos erosivos e do sistema de drenagem e o de recuperação das áreas degradadas devem ser executados considerando esta medida.	Preventiva, podendo acontecer de forma corretiva; Meio físico, Etapa de Implantação.

38	Executar as medidas do plano de gestão ambiental associado à execução das obras, considerando os trechos que possam perpassar comunidades ou habitações. As medidas de aspersão de água e colocação de barreiras físicas nas áreas habitadas também devem contribuir com a minimização do eventual desconforto ambiental causado pelas obras de terraplenagem e construção das vias de acesso	Preventiva; Meio físico, Etapa de Implantação.
39	Visando a prevenção do surgimento de processos erosivos, é recomendado que o processo de conformação do terreno e instalação do sistema de drenagem sejam monitorados quinzenalmente em período seco e semanalmente no período chuvoso. Caso ocorra a erosão, os planos aplicáveis devem ser executados.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
40	O impacto 40 é comum em obras de grande porte que demandam de conformação de terreno e construção de vias de acesso, como é o caso do EOL Olinda 6 e 7. Não foi proposta medida mitigadora para a alteração da paisagem durante a terraplenagem e construção da via de acesso.	N/A
41	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
42	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização do canteiro seja o mais distante possível das comunidades e habitações.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
43	Execução do Plano de Gestão de Resíduos é a medida mitigadora recomendada para esse impacto.	Preventiva, Meio físico, antrópico e biótico, Etapa de implantação
44	A execução do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora e deve ser executado em paralelo com o plano de desmatamento racional, uma vez que a maior parcela de animais afugentados decorre da atividade de supressão vegetal. Em casos de acidentes, as medidas contidas no plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre devem ser executadas	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
45	A execução do plano de gestão de resíduos é a principal medida mitigadora para evitar a contaminação do solo. Durante o trabalho de terraplenagem e construção das vias de acesso extremamente necessário que seja realizado monitoramento dos equipamentos que usem óleo/graxas, de modo a evitar vazamentos em solo exposto, tanto nas horas de trabalho quanto nos momentos que estiverem paradas, por isso, o local de armazenamento das máquinas deve ser sob superfície impermeabilizada e dispor de calhas de contenção direcionando os eventuais efluentes para caixa coletora com separação de água/óleo, principal resíduo potencial. Kit de contenção contra vazamentos de óleo/graxas devem ser mantidos na obra para caso não seja possível conter eventuais vazamentos.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

46	A execução do plano de gestão de resíduos é a principal medida mitigadora para evitar a contaminação do solo. Durante o trabalho de terraplenagem e construção das vias de acesso extremamente necessário que seja realizado monitoramento dos equipamentos que usem óleo/graxas, de modo a evitar vazamentos em solo exposto, tanto nas horas de trabalho quanto nos momentos que estiverem paradas, por isso, o local de armazenamento das máquinas deve ser sob superfície impermeabilizada e dispor de calhas de contenção direcionando os eventuais efluentes para caixa coletora com separação de água/óleo, principal resíduo potencial. Kit de contenção contra vazamentos de óleo/graxas devem ser mantidos na obra para caso não seja possível conter eventuais vazamentos.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
47	Executar as medidas do plano de controle dos processos erosivos e monitoramento do sistema de drenagem como medida preventiva e o plano de recuperação de áreas degradadas como medida corretiva.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
48	Os materiais utilizados para formação dos leitos deverão apresentar características geotécnicas compatíveis com os sedimentos da formação existente na área, substrato geológico que predomina na área de influência direta, minimizando assim as alterações sobre este componente.	Preventiva, podendo acontecer de forma corretiva; Meio físico, Etapa de Implantação.
49	Executar as medidas do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora para esse impacto. Proceder com as ações de afugentamento antes das obras de terraplenagem é essencial para mitigação dos riscos associados a fauna. Caso ocorram acidentes ou incidentes, deve-se tomar as medidas descritas na autorização de captura e manejo de fauna, se houver.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de implantação
50	O impacto 51 é comum em obras de grande porte que demandam de conformação de terreno e construção de vias de acesso, como é o caso do EOL Olinda 6 e 7. Não foi proposta medida mitigadora para a alteração da paisagem durante a terraplenagem e construção da via de acesso.	N/A
51	Delimitar e sinalizar as áreas de APP de modo que fique visível a proibição da intervenção é a principal medida mitigadora. Nos breafings diários de segurança do trabalho deve-se abordar a questão ambiental, em especial sobre a existência de APP na área da EOL, buscando conscientizar os operadores das máquinas de terraplenagem e demais funcionários. Caso ocorra alguma intervenção indevida, o empreendedor deve contatar o Órgão ambiental e proceder com a recuperação da referida APP. Durante o trabalho de terraplenagem e construção das vias de acesso no entorno das áreas de APPs, o coordenador ambiental deverá acompanhar a execução, de modo a garantir que não haja intervenção indevida.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

52	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente. Priorizar a contratação de empresas especializadas em construção civil e terraplenagem da região, mantendo o serviço e o conhecimento, pelo menos, no Estado.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
53	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
54	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
55	A principal medida potencializadora é a contratação dos serviços diversos necessários à obra nas cidades de Galinhos ou na microrregião, gerando renda e conhecimento técnico para o local.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
56	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
57	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
58	Execução do Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras e do Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador	Preventiva; antrópico; Etapa de Implantação.
59	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
Edificações Civis		
60	Execução do Plano de Gestão de Resíduos é a medida mitigadora recomendada para esse impacto.	Preventiva, Meio físico, antrópico e biótico, Etapa de implantação
61	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados, na área do canteiro de obra, depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro.	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

62	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados, na área do onde serão instaladas as edificações de apoio, depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro. No caso da contaminação hídrica, é recomendado que as instalações de todo o empreendimento, inclusive as edificações de apoio, respeitem a delimitação das drenagens efêmeras constantes na área, seguindo as normas brasileiras específicas.	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
63	Os materiais utilizados para formação dos leitos deverão apresentar características geotécnicas compatíveis com os sedimentos da formação existente na área, substrato geológico que predomina na área de influência direta, minimizando assim as alterações sobre este componente. As intervenções devem seguir o preconizado pela ABNT NBR 6122 e demais leis e normas vigentes.	Preventiva, podendo acontecer de forma corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
64	A execução do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora e deve ser executado em paralelo com o plano de desmatamento racional, uma vez que a maior parcela de animais afugentados decorre da atividade de supressão vegetal. Em casos de acidentes, as medidas contidas no plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre devem ser executadas	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
65	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
66	A principal medida potencializadora é a contratação dos serviços especializados necessários à obra nas cidades de Galinhos ou na microrregião, gerando renda e conhecimento técnico para o local.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
67	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
68	A principal medida potencializadora é a contratação dos serviços diversos necessários à obra nas cidades de Galinhos ou na microrregião, gerando renda e desenvolvimento do local	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
69	A principal medida potencializadora é a contratação dos serviços diversos e produtos necessários à obra nas cidades de Galinhos ou na microrregião, gerando renda para os comércios e empresas da região, aumentando, portanto, a arrecadação tributária. Sem dúvida a	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação

	priorização da realização de negócios locais deve incrementar essa arrecadação	
70	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra técnica especializada nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
71	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
Cabeamento elétrico e Construção da Subestação		
72	Executar o Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador;	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação.
73	Executar as medidas do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora para esse impacto. Proceder com as ações de afugentamento antes das obras de terraplenagem é essencial para mitigação dos riscos associados a fauna. Caso ocorram acidentes ou incidentes, deve-se tomar as medidas descritas na autorização de captura e manejo de fauna, se houver.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de implantação
74	Os materiais utilizados para formação dos leitos deverão apresentar características geotécnicas compatíveis com os sedimentos da formação existente na área, substrato geológico que predomina na área de influência direta, minimizando assim as alterações sobre este componente.	Preventiva, podendo acontecer de forma corretiva; Meio físico, Etapa de Implantação.
75	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
76	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização do canteiro seja o mais distante possível das comunidades e habitações.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
77	Executar as medidas do plano de gestão ambiental associado à execução das obras, considerando os trechos que possam perpassar comunidades ou habitações. As medidas de aspersão de água e colocação de barreiras físicas nas áreas habitadas também devem contribuir com a minimização do eventual desconforto ambiental causado pelas obras de construção da subestação	Preventiva; Meio físico, Etapa de Implantação.
78	A principal medida potencializadora é a contratação dos serviços diversos e especializados necessários à obra nas cidades de Galinhos ou na microrregião, gerando renda e desenvolvimento do local. Também deve gerar aumento na arrecadação de impostos o aumento	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

	na circulação da moeda com a compra de produtos priorizando o mercado local	
79	As instalações elétricas devem obedecer a um projeto específico, aprovado pelo órgão competente, e um técnico habilitado deve inspecionar a execução das mesmas.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
80	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
81	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
82	Buscar pessoal no mercado de trabalho local é a principal medida mitigadora. Poderão ser realizadas parcerias com o poder público para a seleção dos colaboradores, fazendo com que a região seja amplamente priorizada.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
	Construção das bases	
83	Elaborar e executar solução paisagística com espécies nativas de modo que minimize a modificação da paisagem local com a instalação dos aerogeradores. A implantação de uma cerca viva é alternativa, utilizando a compensação ambiental florestal que é obrigatória em caso de supressão vegetal.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e biótico e acontece na etapa de instalação
84	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização do canteiro seja o mais distante possível das comunidades e habitações.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
85	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
86	Executar as medidas do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora para esse impacto. Proceder com as ações de afugentamento antes das obras de terraplenagem é essencial para mitigação dos riscos associados a fauna. Caso ocorram acidentes ou incidentes, deve-se tomar as medidas descritas na autorização de captura e manejo de fauna, se houver.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de implantação
87	Executar o Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador;	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação.
88	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação

89	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
90	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra e serviços técnicos especializados nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente, buscando gerar conhecimento para a população local	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
91	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
Cabeamento elétrico		
92	Executar o Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador;	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação.
93	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra e serviços técnicos especializados nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente, buscando gerar conhecimento para a população local	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
94	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Galinhos e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
95	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
Desmobilização e limpeza geral da obra		
96	Buscar o aproveitamento máximo do pessoal local de modo a manter o maior percentual de emprego possível na região.	Preventiva, antrópico, etapa de implantação
97	Deverão ser recolhidas da área as estruturas provisórias do canteiro de obras utilizadas durante a construção. Todo o material deve ser adequadamente destinado, seja para cooperativas de materiais reciclados (os que puderem ser) ou para aterros sanitários que recebam tais resíduos. Em hipótese alguma recomenda-se a destinação a céu aberto em área de acesso público de nenhum tipo de “resto de obra”, mesmo que em bom estado de conservação, sugerindo o empreendedor firmar termo de doação em caso de necessidade. Ao término das obras em cada trecho, deverão ser recolhidos do local, os materiais de construção servíveis e não utilizados, os materiais de bota-fora, peças de reposição, materiais de embalagens e todo o resto que tenha sido lançado nas frentes de obras e no seu entorno.	Corretiva; Meio antrópico e físico; Etapa de Implantação
98	O término da obra cessará quase que por completo a emissão de ruídos, salvo durante manutenções periódicas	N/A
99	O término da obra cessará quase que por completo a emissão de ruídos, salvo durante as manutenções devido a circulação de veículos.	N/A

100	As áreas de entorno do empreendimento, que porventura sejam impactadas de alguma forma pela implantação da obra, deverão passar por processo de recuperação. Ex.: Deterioração das vias de acesso devido a circulação de veículos pesados. A empresa deverá se responsabilizar e buscar o poder público para viabilizar a reparação dos danos. Executar o plano de recuperação de áreas degradadas	Corretiva; Meio antrópico, físico e biótico; Etapa de Implantação.
Operação e manutenção da central eólica		
101	Buscar o aproveitamento máximo do pessoal local de modo a manter o maior percentual de emprego possível na região.	Preventiva, antrópico, etapa de operação
102	Buscar o aproveitamento máximo do pessoal local de modo a manter o maior percentual de emprego possível na região. Priorizar a contratação dos serviços de manutenção em empresas municipais ou da microrregião.	Preventiva, antrópico, etapa de operação
103	Apesar da arrecadação de impostos dar-se-á na distribuição e não na geração de energia, ressalta-se que o EOL Olinda 6 e 7 contribuirá para o aumento da arrecadação de impostos na distribuição visto que aumentará a oferta.	N/A
104	Aumento da oferta de energia no sistema interligado nacional é um dos principais impactos positivos do EOL Olinda 6 e 7. Não demanda de medida potencializadora pois por si só representa relevante avanço para o país, e consequentemente, para o município que a comporta.	N/A
105	O aproveitamento de fonte energética renovável já se constitui uma medida potencializadora que melhora a qualidade ambiental mundial	N/A
106	Durante a operação é recomendado que a empresa intensifique o monitoramento das áreas de APP constantes na área, de modo a evitar ocupações e usos irregulares. Caso seja identificada qualquer uso indevido, a empresa deve contatar o poder público para que sejam tomadas as medidas cabíveis	Preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico, físico e antrópico e ocorre durante a operação
107	Executar os programas ambientais sugeridos no estudo de impacto ambiental e os que o Órgão ambiental sugerir gerará dados científicos valiosos acerca da geração de energia eólica	N/A
108	A instalação de tecnologia de ponta nos municípios de Galinhos sem dúvida favorece o munícipio e atrai outros investimentos que poderão desenvolver ainda mais a geração eólica e o município	N/A
109	O término da obra cessará quase que por completo a intensa circulação de veículos e maquinário pesado, salvo durante as manutenções devido a circulação de veículos.	N/A
110	O término da obra cessará quase que por completo a emissão de particulados e GEEs, salvo durante as manutenções devido a circulação de veículos.	
111	O término da obra cessará quase que por completo o risco de contaminação hídrica, salvo durante as manutenções e na área do escritório, onde continuará a geração de efluentes sanitários. Instalar solução sanitária definitiva compatível com as condições do solo e do aquífero local.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de operação
112	O término da obra cessará quase que por completo o risco de contaminação hídrica, salvo durante as manutenções e na área do escritório, onde continuará a geração de efluentes sanitários. Instalar solução sanitária definitiva compatível com as condições do solo e do aquífero local.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de operação
113	O término da obra cessará quase que por completo a os impactos na fauna e avifauna	N/A

Fonte: CSA, dezembro, 2021.

8. PLANOS DE MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O monitoramento ambiental consiste no processo de acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais envolvidas em determinada atividade produtiva, que busca coletar informações necessárias ao controle quantitativo e qualitativamente das condições dos recursos naturais em um espaço temporal determinado. Incluem as variáveis passíveis de monitoramento com vistas à conservação, preservação, mitigação e recuperação ambiental: as advindas das relações socioeconômicas entre determinada população e atividade produtiva, as mudanças tecnológicas necessárias a instalação do empreendimento, resultando em modificações do meio físico e do meio biótico, além questão de segurança do trabalho inerente à atividade em específico.

A execução dos planos de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor, independentemente da contratação de empresa especializada. Na ocasião da Licença de Instalação, o empreendedor deverá apresentar o Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA) dos planos aqui propostos somados aos que o Órgão entender relevante adicionar, uma vez que o conteúdo descrito nessa etapa está em caráter genérico, sem as devidas quantificações, necessárias à realização de cada ação proposta. Tal detalhamento será realizado na etapa de instalação tendo em vista o detalhamento dos projetos de engenharia, layout e outros.

Os planos ambientais identificados como necessários à implantação sustentável da Complexo Eólico Olinda estão descritos abaixo:

1. Plano de Controle Ambiental associado à Execução das Obras;
2. Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
3. Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho ;
4. Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
5. Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem;
6. Plano de Monitoramento da Avifauna e Fauna Terrestre;
7. Plano de Controle do Desmatamento;
8. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
9. Plano de Monitoramento de Ruídos;
10. Plano de Diagnóstico, Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico.

8.1. Plano de Controle Ambiental Associado à Execução De Obras

INTRODUÇÃO

O Plano de controle ambiental associado à execução das obras caracteriza-se mais do que uma exigência dentro do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, este representa uma orientação para o desenvolvimento das atividades de forma equilibrada e ambientalmente saudável. O referido Plano estabelece princípios e diretrizes que devem ser seguidos pelas empresas contratadas para construção do Complexo Eólico Olinda.

O plano apresenta as precauções a serem tomadas, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que vão sofrer intervenção e à minimização dos impactos ao meio ambiente, bem como às comunidades locais vizinhas ao empreendimento e aos trabalhadores envolvidos nas obras do Complexo Eólico Olinda.

JUSTIFICATIVA

A convivência harmônica entre o empreendimento e seu entorno dependerá da correta interpretação deste e dos demais planos ambientais, garantindo assim uma implantação em conformidade com os conceitos mais adequados para a área. As obras necessárias à implantação do PARQUE EÓLICO certamente ocasionarão alterações no ambiente proposto, principalmente em virtude da erosão potencial nos acessos e platôs, resíduos, efluentes, poeiras e ruídos, além da possibilidade de desmatamento, mesmo que este último seja em mínima quantidade. Logo, faz-se necessária a execução das medidas preventivas e corretivas contidas neste e nos demais documentos.

ESCOPO GERAL

O Plano de controle ambiental associado à execução das obras objetiva uma tomada de decisão adequada, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que vão sofrer intervenção e à minimização dos impactos ao meio ambiente, às comunidades locais vizinhas ao empreendimento e aos trabalhadores envolvidos nas obras do empreendimento.

O escopo principal deste plano é:

- Minimizar os impactos ambientais provocados com a implantação das obras civis na área de interferência direta e indireta do Empreendimento, sobretudo na comunidade local;
- Dispor o projeto de soluções que contemplem a segurança operacional, considerando não

apenas os aspectos técnicos, mas também os ambientais;

- Propiciar proteção contra propagação de ruídos, emissões atmosféricas e proteção de áreas de interesse específico;
- Evitar acidentes e proteger a saúde dos trabalhadores, garantindo a higiene do canteiro de obras (caso este venha a ser implantado na obra);
- Conscientizar, motivar e informar trabalhadores e a comunidade local sobre a importância dos cuidados de segurança ambiental;
- Evitar a proliferação de vetores indesejáveis, principalmente de mosquitos transmissores de dengue, febre amarela e demais insetos que transmitem a doenças, e de répteis venenosos peçonhentos, na área das obras;
- Evitar a obstrução de obras de drenagem ou redução de suas seções de vazão.

PÚBLICO-ALVO

O plano de controle ambiental associado à execução das obras tem como público-alvo:

- Equipe responsável pelo Empreendimento;
- Empresa responsável pela obra, suas subcontratadas, além do pessoal envolvido no processo de construção, incluindo os supervisores das obras, fornecedores e demais prestadores de serviço.
- Comunidade local inserida na área de interferência direta do Empreendimento;

RECURSOS NECESSÁRIOS

A execução do Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras necessitará dos recursos básicos materiais (infraestrutura, multimídia, transporte, material didático) e humano (coordenador responsável pela supervisão de obras e especialistas responsáveis pela execução das ações). Dependendo da fase de obra, haverá necessidade de contratação de 1 (um) estagiário.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A empresa responsável pela construção do empreendimento é a responsável pela implementação do presente plano. O empreendedor deverá fiscalizar, em caso de terceirização a execução correta deste Plano, buscando sempre as práticas sustentáveis em todo serviço realizado.

ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

O Plano de controle ambiental associado a execução das obras dispõe de ações que devem ser implementadas conjuntamente com os demais planos (futuro programas), de modo a viabilizar o êxito dos mesmos.

Os requisitos legais deste Plano relacionam-se com os demais apresentados neste Capítulo e pauta-se principalmente na Resolução CONAMA nº. 237/1997 como um dos estudos necessários ao licenciamento ambiental.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras e Emissões Atmosféricas está relacionado com todos os outros Planos do empreendimento Complexo Eólico Olinda., sendo eles:

1. Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
2. Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;
3. Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
4. Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento Sistema de Drenagem
5. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
6. Plano de Monitoramento da Avifauna e Fauna Terrestre;
7. Plano de Controle do Desmatamento;

8.2 Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

INTRODUÇÃO

É crescente a preocupação com a proteção e conservação do meio ambiente no panorama mundial, considerado como aspecto essencial e condicionante na sociedade moderna. A degradação ambiental traz prejuízos, na grande maioria das vezes irreparáveis ao ecossistema e consequentemente a toda a sociedade e, atualmente, todos os focos estão voltados aos resíduos sólidos urbanos.

JUSTIFICATIVA

Inerente às atividades humanas, ao desenvolvimento e implantação de indústrias diversas, inclusive a de energia eólica, está a produção de resíduos sólidos em maior ou menor quantidade. A aplicabilidade de um Plano de Controle de Resíduos na construção de usinas eólicas é de extrema importância devido à utilização de diversos tipos de materiais em etapas distintas do processo, visando padronizar desde a fonte geradora até o destino final destes resíduos, buscando minimizar os potenciais impactos ambientais.

OBJETIVO

A adoção de um PGRS na atividade de geração de energia proveniente de fonte eólica é de extrema importância, tendo por objetivo a correta gestão dos resíduos inerentes à construção do PARQUE EÓLICO, desde a implantação até a operação. Em suma, o objetivo é garantir a gestão eficiente desde a geração até o destino final dos resíduos, sejam eles recicláveis ou não.

ESCOPO GERAL

A gestão de resíduos é um processo que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos no âmbito das obras de implantação do empreendimento, contemplando a segregação na origem, coleta, manejo, acondicionamento, armazenamento, transporte, minimização, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final. Também são indicadas medidas para a gestão dos efluentes do empreendimento.

O presente Plano versa sobre as etapas integrantes de um manejo adequado dos resíduos sólidos do empreendimento Complexo Eólico Olinda., de forma a disciplinar a gestão de resíduos do Parque. Ressalta-se que na etapa de LP, o documento apresentado é mais sucinto, uma vez que se trata de um Plano Ambiental. No entanto, de forma resumida, destacamos as etapas a serem seguidas durante a execução de um futuro Programa (Licença de Instalação).

Geração

O maior percentual de geração de resíduos acontecerá durante a etapa de instalação do empreendimento, principalmente na área do canteiro de obras e nas frentes de serviços (instalação dos aerogeradores, construção das bases). Os resíduos gerados nessa etapa serão, em sua maioria, não perigosos, não tóxicos e não contaminantes, uma vez que trata-se de resíduos da construção civil, material de escritório, assemelhando-se aos de entulho, comercial e doméstico. No canteiro de obras poderão ser gerados resíduos de serviços da saúde em virtude de algum eventual acidente de trabalho.

O volume de geração de resíduos durante a etapa de operação do Parque Eólico é bastante reduzido quando comparado à instalação, uma vez que o quadro de pessoal do empreendimento é pequeno e não há obras a serem realizadas, ficando os resíduos restritos à característica doméstica e, eventualmente, resíduos de serviço da saúde em caso de acidente de trabalho.

Identificação dos Resíduos Sólidos

A geração de resíduos advindos da produção de energia proveniente de fonte eólica é significativamente menor quando comparadas a outras atividades de geração de energia, tais como a energia hidrelétrica ou térmica. Os resíduos gerados durante a implantação e operação de centrais geradoras eólicas normalmente não incluem resíduos perigosos, com exceção de algumas substâncias utilizadas em estruturas associadas ao processo, como é o caso das subestações de energia elétrica que normalmente fazem uso de óleos e graxas diversos.

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem.

Durante a fase de instalação serão gerados resíduos sólidos inorgânicos e orgânicos diversos, este último principalmente proveniente do refeitório. Haverá também os resíduos da construção civil, tais como metais, borracha, concreto, etc.

Os resíduos orgânicos e inorgânicos permanecerão até a etapa de operação dos parques, cessando apenas a geração os da construção civil. Os resíduos podem variar desde resto de alimentação até os materiais de escritório.

Todos serão identificados de acordo com a NBR 10004 da ABNT, para posterior acondicionamento.

Acondicionamento

Contenção temporária de resíduos em área apropriada, de preferência coberta e com piso impermeável, à espera de recolhimento visando à reciclagem e/ou destinação adequada. A forma de armazenamento poderá ser container, bombonas plásticas ou construções em concreto com cobertura e chão impermeabilizado, a depender do tipo de resíduo. Independentemente do tipo de acondicionamento, o local deverá ser sinalizado conforme a CONAMA Nº 275/01, exemplificados a seguir.



Figura 58 - Padrões de etiquetas adesivas.

A reciclagem ou a reutilização é a forma mais viável para diminuir a fonte de poluição advinda da geração de resíduos, reduzindo ainda a exploração de recursos naturais para produção de matérias-primas diversas necessárias para construção de uma Central Eólica e, por consequência, evitando o avanço na degradação ambiental.

É de suma importância que o local de acondicionamento seja totalmente isolado do contato com o solo, evitando assim a contaminação ocasionada pelo chorume ou resíduo de óleo/graxa que esteja nos resíduos da construção civil. O acondicionamento do Complexo Eólico Olinda será por meio de baia de concreto, devidamente impermeabilizado e com calhas de contenção.

Coleta e Transporte

Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição para posterior transporte até o destino final adequado. É importante que haja pessoal capacitado para efetuar a coleta de forma correta, separando os resíduos recicláveis dos não recicláveis, facilitando então a destinação.

O gerente de obras da empresa, ou pessoa por ele designada, deverá se encarregar de coordenar a equipe de coleta e transporte dos resíduos gerados durante a implantação da Central Eólica, devendo a coleta e transporte interno serem realizados diariamente, enquanto os procedimentos para destinação final devem ser realizados em dias alternados para que evitar a acumulação de substâncias que possam favorecer a proliferação de vetores.

Os procedimentos de coleta e transporte durante a etapa de operação devem ser realizados por empresas devidamente habilitadas, com equipamento compatível e de acordo com a demanda de geração. Recomenda-se a coleta pelo menos uma vez na semana, visando evitar a proliferação de vetores. O gerente do site, ou pessoa por ele designada, deve fiscalizar o procedimento de coleta e transporte da empresa terceirizada, além de garantir que a mesma permaneça sempre em dia com as obrigações legais.

Destinação final

Procedimentos, processos e conjunto de instalações que visam à destinação ambientalmente adequada dos resíduos em consonância com as exigências ambientais. O resíduo gerado no parque deverá ser destinado de forma adequada à sua composição, podendo o material reciclável ser encaminhado as cooperativas de catadores devidamente licenciadas. Os materiais que não possam ser reciclados devem ser transportados em caminhões basculantes com lona de cobertura. A destinação final deverá acontecer em local devidamente licenciado para tal, ficando o empreendedor responsável pela coleta e arquivamento do Controle de Transporte de Resíduos – CTR, comprovante de destinação correta.

Efluentes

Durante a etapa de implantação do empreendimento, os efluentes sanitários do canteiro de obras e das frentes de serviço devem receber atenção especial visando a não contaminação do solo.

O canteiro de obras deve dispor de solução sanitária composta pelo conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro, todos construídos em conformidade com as normas técnicas

aplicáveis. As frentes de serviço utilizarão solução sanitária do tipo banheiro químico, contratado via empresa especializada e devidamente licenciada pelo Órgão competente.

PÚBLICO ALVO

O plano gerenciamento de resíduos sólidos tem como público-alvo:

- Equipe responsável pelo Empreendimento;
- Empresa responsável pela obra, suas subcontratadas, além do pessoal envolvido no processo de construção, incluindo os supervisores das obras, fornecedores e demais prestadores de serviço.
- Comunidade local inserida na área de interferência direta do Empreendimento;

RECURSOS NECESSÁRIOS

A execução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos necessitará dos recursos básicos materiais (infraestrutura, multimídia, transporte, material didático) e humano (coordenador responsável pela supervisão de obras e especialistas responsáveis pela execução das ações). Dependendo da fase de obra, haverá necessidade de contratação de 1 (um) estagiário.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A empresa responsável pela construção do empreendimento é a responsável pela implementação do presente plano. O empreendedor deverá fiscalizar, em caso de terceirização, a execução correta deste Plano buscando sempre as práticas sustentáveis em todo serviço realizado.

REQUISITOS LEGAIS

- NBR 10004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação;
- NBR 10005/2004 – Lixiviação de resíduos – Procedimento;
- NBR 10006/2004 – Solubilização de resíduos – Procedimento;
- NBR 10007/2004 – Amostragem de resíduos – Procedimento;
- NBR 13221/2007 – Transporte de resíduos – Procedimento;
- NBR 11174/1090 – Armazenamento de resíduos classe II (não inertes) e IV (inertes);
- Resolução CONAMA nº 275 - Código de cores para diferentes tipos de resíduos.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está relacionado com todos os outros Planos do empreendimento Complexo Eólico Olinda, sendo eles:

1. Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;
2. Plano de Controle de Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem;
3. Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;.

8.3 Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança Ambiente de Trabalho

INTRODUÇÃO

A segurança do trabalho durante muito tempo foi relacionada apenas ao uso de capacetes, botas, cintos de segurança e uma série de outros equipamentos de proteção individual contra acidentes.

Atualmente o setor de segurança e saúde no trabalho é multidisciplinar, tendo como objetivo principal a prevenção de riscos profissionais. O conceito de acidente é compreendido por um maior número de pessoas que já identificam as doenças profissionais como consequências de acidentes de trabalho.

Portanto, o presente Plano objetiva atender as legislações e normas vigentes relacionadas a segurança no trabalho. As orientações contidas neste documento poderão nortear a empresa construtora do empreendimento no que diz respeito ao cumprimento dos serviços de execução das obras de acordo com as normas, leis trabalhistas e decretos sancionados.

As ações expostas neste Plano estão intimamente relacionadas com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras, sempre com vistas à garantir a segurança e saúde do trabalhador.

JUSTIFICATIVA

A geração de energia eólica como um todo possui características e histórico que corroboram para justificar, por si só, um Plano de segurança e saúde ocupacional do trabalho, sendo este tipo de documento primordial para execução das obras de forma segura e em conformidade com a legislação específica vigente no Brasil.

OBJETIVO

O Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho tem por objetivo sugerir ações de caráter preventivo, sempre no intuito de evitar acidentes e/ou minimizar os danos sofridos pelo trabalhador em caso da ocorrência de acidente. As principais metas estabelecidas neste Plano estão ligadas a capacitação de funcionários, certificação e inspeção de equipamentos, investigação e análise de acidentes e incidentes, além da identificação e prevenção de riscos.

Os principais indicadores para este tipo de Plano estão diretamente relacionados a ocorrência ou não de acidentes em obra, com ou sem afastamento do colaborador; bem como o quantitativo destes acidentes também pode indicar a real eficácia das ações, além da conscientização dos funcionários no que diz respeito ao uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI e Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC em obra.

Portanto, este Plano consiste em atender as legislações vigentes relacionadas ao assunto e, assim, garantir que todas as empresas e colaboradores contratados estejam em consonância com as normas e demais instrumentos legais que tratem sobre segurança no trabalho.

PÚBLICO-ALVO

O presente Plano foi desenvolvido com vistas a abranger todos os colaboradores da etapa de instalação do projeto, objetivando o atendimento às normas e legislações específicas e garantindo a segurança na obra e aplicando-se também sobre as empresas terceirizadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários poderão ser Engenheiros e/ou Técnicos de Segurança do Trabalho, além de Aux. de Enfermagem, Enfermeiros e/ou Médicas caso haja necessidade. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Algumas das principais normas consideradas na elaboração e que deverão ser consideradas na execução deste programa estão listadas a seguir.

- NR-5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual;
- NR-8 – Edificações;
- NR-9 – Programas de Prevenção e Riscos Ambientais;
- NR-10 – Instalações e serviços em eletricidade;
- NR-11 7.4 – Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais;
- NR-12 – Máquinas e equipamentos;
- NR-17 – Ergonomia;
- NR-18 – Condições de trabalhos na indústria da construção;
- NR-21 – Trabalho a céu aberto;
- NR-23 – Proteção contra incêndio;
- NR-24 – Condições sanitárias e conforto nos locais de trabalho;
- NR-26 – Sinalização de segurança;
- NR-27 - Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho;
- NR-28 – Fiscalizações e Penalidades;
- NBR 7678 – Segurança na execução de obras e serviços de construção.

Todas as legislações e normas relacionadas à proteção e segurança do trabalhador deverão ser seguidas independente de não estarem listadas acima.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se inter-relaciona com os seguintes:

- Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras;
- Plano de Controle de Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem;
- Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

8.4 Plano De Educação Ambiental e Comunicação Social

INTRODUÇÃO

Atrelada à educação formal e não-formal, a estratégia de implantação da educação ambiental foi proposta durante a ECO RIO 92, a criação da Agenda 21, onde cada Estado-Nação deveria construir um plano de ações e metas ambientais a serem cumpridas em um prazo de dez anos. Dessa forma, se buscaria evitar a ampliação da crise ambiental que o mundo globalizado já vivia àquela época. Através da criação da Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, o Brasil institui sua Política Nacional de Educação Ambiental. Esta lei entende por educação ambiental:

> [...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Senado Federal. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Art. 1o).

A partir deste momento, a educação ambiental passa a ser vista como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

JUSTIFICATIVA

É de fundamental importância no desenvolvimento de uma consciência com foco na sustentabilidade e na educação ambiental, a criação de valores éticos, morais e ambientais, além do conhecimento das leis que regem cada uma dessas práticas sustentáveis e ambientalmente educadas. Numa obra com o porte do Complexo Eólico Olinda, torna-se imprescindível a implementação dessas práticas por meio de uma Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social, tanto junto aos colaboradores quanto à população do entorno das Centrais Geradoras Eólicas, buscando garantir a interação entre as partes no que concerne a preservação do meio ambiente.

OBJETIVO

O plano de educação ambiental e comunicação social tem por objetivo principal fazer com que a população do entorno do Complexo Eólico Olinda se integrem ao empreendimento, buscando compatibilizar a educação ambiental com a energia eólica no âmbito da comunidade local. Algumas ações prioritárias estão descritas abaixo:

- Informar e sensibilizar a população local sobre a importância de se preservar e conservar a natureza, possibilitando que o indivíduo possa identificar-se como um membro constituinte do meio;
- Informar e conscientizar a população e os visitantes acerca da importância de investimentos na área do desenvolvimento sustentável, o qual deve estar voltado à proteção e conservação ambiental bem como com a integração aos seus ecossistemas associados, atributos, objetivos e diretrizes;
- Criar e incrementar atitudes de respeito e proteção aos recursos naturais e culturais da área;
- Integrar a problemática ambiental ao contexto educacional da região;
- Organizar e executar serviços para transmitir ao visitante e ao morador, conhecimentos e valores do patrimônio natural e cultural local.

ESCOPO GERAL

A educação ambiental precisa ser parte integrante do pensamento dos colaboradores e da população diretamente afetada com a implantação da Central Eólica. Por isso, a metodologia deste plano (futuro programa) é balizada na integração contínua dos participantes e dos instrutores, buscando formar disseminadores de conhecimento na área da sustentabilidade e da educação ambiental, por meio da troca de saber, das experiências e das mudanças comportamentais de ambos os lados.

A ação inicial do Plano (futuro programa) deverá ser uma campanha de divulgação efetiva, com banners, carros de som, oficinas, etc., visando informar a população sobre a instalação das Centrais Geradoras Eólicas e capacitando-os para exercer a função de cidadão na cobrança de melhorias para sua comunidade.

Deve ser primordial a formação de pessoal capacitado voltado para a preservação e conservação dos recursos naturais e culturais da região. Estabelecer a integração deste plano (futuro programa) com as demais iniciativas do empreendimento, priorizando: a rede de educação ambiental, a formação de professores em educação ambiental, a memória regional e a comunicação (mídia).

O empreendedor deverá apoiar a implantação de projetos de educação ambiental articulado à comunidade local. Outra ação importante é a elaboração de material publicitário voltado à educação ambiental, a fim de informar a população e os turistas sobre a importância e os cuidados de manutenção da qualidade ambiental da região.

PÚBLICO-ALVO

O presente Plano foi desenvolvido com vistas a abranger todos os colaboradores da etapa de instalação do projeto, objetivando o atendimento às normas e legislações específicas e garantindo a segurança na obra e aplicando-se também sobre as empresas terceirizadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários são os mais variados possíveis, desde pedagogos até licenciados em ciências diversas até engenheiros e biólogos bacharéis especializados em educação ambiental. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

A principal legislação a ser seguida no desenvolvimento deste plano é a Lei 9.795/99 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Porém, outros materiais de referência, como cartilhas e livros de educação ambiental também poderão ser considerados.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona com todos os outros, uma vez que a educação ambiental é dever de todos.

8.5 Plano de Controle dos Processos Erosivos do Monitoramento do Sistema de Drenagem

INTRODUÇÃO

Um dos principais impactos oriundos da ocupação do solo são as erosões. Isso geralmente ocorre por que a cobertura vegetal é retirada, tornando o solo propício a sofrer processos erosivos, principalmente em áreas inclinadas, com período chuvoso intenso, e onde os solos apresentem transição granulométrica entre horizontes.

Os cuidados com possíveis processos erosivos devem concentrar-se assim nas áreas de relevo que apresentam inclinações superiores a 5º (cinco graus) e que estejam desprovidas de cobertura vegetal. Além de que possam estar sujeitas a geração de escoamento superficial, originados pela intervenção do empreendimento.

Considerando que a área do empreendimento é predominantemente plana e no intuito de garantir o bom funcionamento dos equipamentos de drenagem ao longo da instalação do empreendimento, o presente Plano indicará medidas principalmente ligadas ao monitoramento da integridade destes equipamentos e áreas, atenuando o desenvolvimento dos processos erosivos e eventual assoreamento próximo ao corpo hídrico da propriedade.

JUSTIFICATIVA

A preservação do meio físico, a redução dos riscos de assoreamento e erosão durante a execução das obras de drenagem, o auxílio no monitoramento de controle e correção dos danos nas estruturas de drenagem estão como principais justificativas deste Plano. Sabe-se que as intervenções de corte e aterro para construção das vias de acesso e platôs consistem em um dos principais causadores de processos erosivos, caso não sejam tomados os devidos cuidados. Por isso, este plano está intimamente ligado à eficácia das estruturas de drenagem das vias de acesso e platô, além de propor medidas para os demais processos erosivos identificados durante a etapa de instalação.

OBJETIVO

O principal objetivo deste Plano consiste em apresentar ações direcionadas à manutenção e controle da drenagem/escoamento superficial durante o período de obra, sobretudo nas vias de acesso do empreendimento, buscando prevenir e controlar possíveis danos aos equipamentos de drenagem e identificar potenciais riscos ao meio ambiente. O Plano busca ainda orientar intervenções antrópicas, no sentido de reduzir o desenvolvimento de processos erosivos, de sedimentação e de assoreamento que possam comprometer a estabilidade ambiental, principalmente nas áreas de entorno de corpos hídricos localizados na área objeto.

ESCOPO GERAL

O plano de controle dos processos erosivos e monitoramento do sistema e drenagem busca minimizar os impactos oriundos das alterações ocasionadas pela atividade, que podem variar desde processos erosivos pontuais nos taludes das vias de acesso e platôs até o surgimento destes em áreas a princípio sem intervenção, mas que sofre com o aumento do escoamento superficial em virtude da compactação do solo nas áreas de obra.

Apesar das intervenções estarem totalmente fora da área de preservação permanente dos corpos hídricos localizados na área, sugere-se que a área do entorno seja definida como área prioritária para o monitoramento de processos erosivos, buscando proteger o recurso hídrico superficial de eventual assoreamento por carreamento.

Para que o empreendimento possa se instalar de forma harmônica, sugere-se algumas medidas de controle, a saber:

1. Identificação e cadastramento de processos erosivos através da fotointerpretação, cartografia e atividades de campos.

   Identificar e cadastrar os processos erosivos, tanto no meio natural como nos equipamentos dos parques eólicos (estradas de acesso, pátio de manobras e bases de sustentação das torres), visando atenuar o processo de erosão na área do empreendimento. Atenção redobrada nas vias de acesso próximas ao corpo aquático presente na gleba, de forma a evitar o assoreamento.

2. Delimitação das áreas com processos erosivos e acompanhamento de sua evolução.

   Delimitar e proteger as áreas com processos erosivos visando impedir o avanço. A proteção pode ser realizada com plantio de vegetação rasteira com sistema radicular profundo. Em caso de ocorrência de sulcos erosivos, é imprescindível que a recuperação com material mineral de boa qualidade geotécnica seja feita rapidamente.

3. Identificação dos processos, estruturas ou ações geradoras e deflagradoras associadas ao evento erosivo.

   Diagnosticar a situação atual de forma que possa mapear os eventos erosivos associados, como por exemplo uma calha pluvial colocada de tal forma que canalize à água para áreas potencialmente frágeis ao processo de erosão.

4. Proposição de medidas mitigadoras preventivas e corretivas para evitar ou reduzir processos erosivos.

Medidas mitigadoras propostas a partir do mapeamento dos processos erosivos de forma que seja possível propor medidas preventivas e corretivas, caso necessário. A estabilização no entorno do canteiro de obras e outras instalações com espécies adaptadas à região é um bom exemplo de medida preventiva, assim como o monitoramento quinzenal de toda malha viária e dos platôs.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Para execução do futuro programa de controle dos processos erosivos e monitoramento do sistema de drenagem serão necessários 01 profissional de nível superior e experiência em execução de programas mais 01 auxiliar (técnico/superior) para apoio nas vistorias e eventuais medições de campo. Os materiais indispensáveis são veículo automotor, máquina fotográfica, GPS, trena (laser ou manual), prancheta de anotações de campo e material de escritório.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

Os executores deste Plano deverão atentar-se as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, referentes aos procedimentos sistema de drenagem.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e, eventualmente, de maneira corretiva com o Plano de Recuperação de Área Degradadas – PRAD.

8.6 Plano de Monitoramento de Avifauna Fauna Terrestre

INTRODUÇÃO

A geração de energia proveniente de fonte eólica gera diversos impactos que podem alterar a circulação da fauna local, uma vez que haverá supressão vegetal e consequente afugentamento da fauna. A intensa de movimentação de veículos também ocasionará impactos na rotina dos animais, podendo inclusive resultar em acidentes. O monitoramento da fauna tornou-se padrão na construção de parques eólicos, principalmente considerando a natureza limpa do empreendimento.

JUSTIFICATIVA

A implantação do empreendimento demandará uma intervenção no meio ambiente, dada a necessidade de promover movimentação de terra para a execução das obras e serviços. Haverá supressão da vegetação nessas áreas, embora essencialmente originária de ação antrópica, ocasionará a fuga/mudança na distribuição espacial da fauna terrestre comuns na região.

OBJETIVO

O Plano de Monitoramento da Fauna objetiva monitorar e, quando possível, mitigar os potenciais impactos causados pelo Complexo Eólico Olinda à fauna local. O plano inclui medidas diversas a serem adotadas durante e após a implantação do empreendimento.

ESCOPO GERAL

O monitoramento faunístico, naturalmente, necessita de levantamento de dados detalhados acerca dos espécimes, hábitos e demais parâmetros associados, de forma que o plano possa ser

executado da maneira mais eficaz. As ações que devem ser realizadas previamente envolvem, dentre outras:

- Inventariar a fauna, avifauna e quirópteros, tendo como base o Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico e informações dos moradores da região;
- Levantamento de dados acerca da densidade, frequência, períodos de reprodução, migração dos indivíduos, tamanho aproximado da população e evolução a partir da instalação do empreendimento;
- Identificação de espécies ameaçadas de extinção, constantes na lista oficial do IBAMA, baseado em vistoria de campo e informações dos moradores da região.
- A área de abrangência do levantamento da fauna deve considerar a área de influência direta estabelecida no RAS e buscar identificar informações como características de habitat, tradições culturais locais relacionadas à caça de animais, além das possibilidades de interação da fauna com a atividade em si (ex: ninhos de aves em aerogeradores).
- Dentre as ações que devem nortear a equipe executora deste plano (futuro programa) estão:
    - Locação dos pontos observados e locais de ocorrências de espécies, com áreas de dessedentação animal.
    - Elaboração de ficha cadastral para preenchimento durante as visitas;
    - Definição da malha de amostragem e pontos estratégicos;
    - Definição do período do monitoramento (em função da instalação e operação da usina);
    - Definição de cronograma de visitas (duração do monitoramento, frequência e rotina das visitas);
    - Determinação da diversidade e riqueza de espécies na área objeto.

Com o intuito de evitar acidentes é relevante a definição da malha viária do empreendimento, além da instrução diária dos trabalhadores para que não maltratem os animais. Em caso de ocorrência com animais, o responsável ambiental da obra deverá ser comunicado imediatamente para que seja viabilizado o resgate.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução de um futuro programa de monitoramento da avifauna e fauna terrestre são biólogos especializados na área e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

A execução do futuro programa de monitoramento de fauna e avifauna busca atender o disposto nas legislações federal, estadual e municipal, em especial a Resolução CONAMA nº 462/2014 – Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre e a Lei Federal nº. 5.197/97 – Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências, e suas alterações; além das Instruções Normativas dos Órgãos Federais de Meio Ambiente.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

8.7 Plano de Controle do Desmatamento

INTRODUÇÃO

O Plano de Controle do Desmatamento descreve as situações que irão provocar a retirada da vegetação e orienta sobre os procedimentos para a minimização dos impactos na vegetação, resultantes da instalação do Complexo Eólico Olinda.

JUSTIFICATIVA

A implantação da Complexo Eólico Olinda acarretará, dentre outros impactos, o de supressão vegetal. A vegetação presente na área trata-se de Caatinga em sua maioria, o que confere a legalidade da supressão, desde que disponha de uma autorização emitida pelo Órgão competente responsável. No entanto, de forma redutora ou mitigadora, justifica-se a execução desse plano para a instalação dos empreendimentos para minimizar impactos ambientais negativos decorrentes da supressão da vegetação.

OBJETIVO

O objetivo principal é mitigar o impacto e apresentar a técnica de recolhimento de material vegetal para futura recomposição nas áreas a serem recuperadas pela implantação do Parque e abertura e/ou melhoramentos de acessos.

ESCOPO GERAL

A estratégia do plano busca evitar procedimentos desordenados de limpeza de terreno e abertura de acessos, fora da área de supressão vegetal autorizada pelo Idema. Além disso, estabelece métodos de reaproveitamento de material vegetal oriundo da supressão para utilização em atividades de recuperação.

Os procedimentos serão executados respeitando o cronograma de implantação do empreendimento e as áreas definidas no Relatório Ambiental Simplificado, buscando priorizar os limites dos acessos e platôs, canteiro de obras e áreas de equipamentos. As áreas de preservação permanente deverão ser cercadas e identificadas, garantindo a não interferência.

Os locais que sofrerão desmate deverão ser inspecionados antes da execução do serviço com vistas a redução do risco de acidente com a fauna local. Deverá ser priorizada o corte manual em áreas identificadas como sensíveis.

Por fim, objetivando a supressão da área estritamente necessária e previamente autorizada, é de extrema importância que seja realizado a demarcação dos limites geométricos licenciados pelo Órgão ambiental, com a colocação de piquetes pintados em cores vivas em todo o perímetro.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução deste Plano são biólogos especializados na área, engenheiros florestais e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os principais requisitos legais atendidos pelo Plano de Controle de Desmatamento são a Lei Federal nº 12.651/2012 e suas alterações e a Lei Federal 6.938/81, além das Resoluções CONAMA Nº 279/01, 01/86 e, eventualmente, a 369/06.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

8.8 Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

INTRODUÇÃO

Durante a fase de implantação e operação do Complexo Eólico Olinda serão necessárias medidas preventivas e corretivas dos impactos gerados ao meio ambiente. Para isso, é proposto o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, que possui a característica de ser um Plano contínuo, desde a instalação para correção de impactos durante a construção de canteiro de obras, até a fase de operação, com a manutenção de processos erosivos nas áreas diretamente modificadas pelo empreendimento.

JUSTIFICATIVA

As alterações impostas pela atividade de geração de energia eólica são restritas ao local de obras e ao seu entorno imediato, ou seja, na ADA. Em decorrência dessas ações alguns impactos serão notados, tais como deposição de produtos de construção, acúmulo de bota-fora e outros materiais, de forma que um plano de recuperação das áreas degradas torna-se importante durante e após a implantação dos parques eólicos para a manutenção da qualidade ambiental.

OBJETIVO

Este Plano tem como objetivo a aplicação de técnicas de manejo visando o controle, mitigação e recomposição das áreas degradadas pela implantação e operação na área do empreendimento. Serão foco deste Plano a prevenção e correção dos processos erosivos, reflorestamento nas áreas de supressão vegetal ou em áreas adjacentes como forma de compensação ambiental. Assim, pretende-se atingir o equilíbrio ecológico e paisagístico, integrando a atividade do empreendimento às características funcionais do ecossistema.

ESCOPO GERAL

As atividades propostas para o Plano envolvem a identificação dos impactos, nas fases de implantação e operação, e tomada de decisão acerca dos procedimentos adequados para mitigação e correção dos passivos ambientais gerados. Para tanto, o Plano deve seguir os seguintes procedimentos:

Estudo detalhado do meio físico e implantação dos projetos de engenharia considerando os passivos ambientais decorrentes de sua implantação, assim como projetos complementares para controle destes passivos. Nas ações de terraplanagem, movimentações de terra e limpeza do terreno, devem ser tomadas inicialmente medidas descritas no Plano de Controle Ambiental das Obras.

A execução dos projetos deve ser precedida de estudo das características do solo e identificação de áreas mais susceptíveis aos processos erosivos, adequando as atividades às características físicas identificadas. Os impactos gerados devem ser mitigados ou corrigidos nos termos da lei, a fim de se evitar sanções descritas na Lei 9.605, 1998 (Lei de Crimes Ambientais).

Implantação de cada alternativa técnica escolhida para controle de processos erosivos e para recomposição da cobertura vegetal, com as seguintes ações a serem desenvolvidas:

a) Revegetação (estabilização biológica) das áreas de supressão realizada durante a limpeza do

terreno e ao entorno das vias de acesso que forem abertas para a construção das edificações. Como alternativa de compensação das áreas permanentemente suprimidas, recomenda-se o plantio de mudas nativas em regiões adjacentes, desde que não faça parte da reserva legal, área pré-definida e protegida por lei. O plantio de mudas nativas, contendo plantas herbáceas e arbustivas, deve ser realizado com o objetivo de acelerar o processo natural de sucessão ecológica, levando em consideração as diretrizes impostas pela Resolução CONAMA Nº 429/2011. As mudas devem ter o acompanhamento do seu crescimento, em solo devidamente adubado, e caso necessário, realizar a proteção contra fatores físicos através de cercas, propiciando o livre crescimento e o aumento das relações interespecíficas e a manutenção dos ciclos naturais;

b) O plantio de espécies nativas deve ser conjugado com a regeneração natural, mas levando em consideração que o número de espécies e de indivíduos por hectare deverá buscar compatibilidade com a fitofisionomia local, visando acelerar a cobertura vegetal da área recuperada;

c) Quando necessário o PRAD deve utilizar técnicas de fertilização natural do terreno a ser recuperado, como Adubação Verde, cobertura do solo com restos de plantas (poda) e isolamento da área para regeneração natural da fertilidade, quando não há o risco de processos erosivos. O pousio aumentará a recuperação da bioestrutura do solo e a profundidade de enraizamento, tendo por consequência o aumento das trocas das substâncias húmicas e o reabastecimento das condições naturais de fertilidade.

d) Estabilização física do solo através da implantação de declividades adequadas às características do solo e construção de taludes em conformidade com a norma da ABNT NBR 11682 (estabilidade de taludes em solos, contendo as condições para o projeto, execução e conservação de obras de estabilização).

É de suma importância a realização de vistorias técnicas periódicas nos locais de intervenção do PRAD para monitoramento dos processos erosivos e de revegetação, efetuando as intervenções que forem necessárias para correção de inconformidades. As inspeções devem ser realizadas pela Equipe de Supervisão Ambiental (Ecotime) e devem constar no Relatório de Inspeção de Segurança e Meio Ambiente (RISMA).

Sugere-se a elaboração de Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA), descrevendo todas as ações realizados no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, ordem cronológica dos fatos, as relações das ações com outros Planos ambientais, assim como os resultados esperados e obtidos.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução deste Plano são engenheiros das mais diversas áreas, tecnólogos ambientais e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os principais requisitos legais atendidos pelo Plano de Recuperação de Áreas Degradadas são a Lei Federal 6.938/81 e, eventualmente, a CONAMA nº 429/11. A Norma Técnica ABNT NBR nº 13.030/99, apesar de tratar sobre PRAD para empreendimentos de mineração, também pode ser considerado um requisito legal atendido com a execução do futuro programa de recuperação de áreas degradadas.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem.

8.9 Plano de Monitoramento de Ruídos

INTRODUÇÃO

O presente programa refere-se às ações relativas ao monitoramento e controle de ruídos gerados pela implantação e operação do Complexo Eólico Olinda. A atividade de geração de energia proveniente de fonte eólica, quando em etapa de implantação, dispõe de atividades que podem alterar o ambiente sonoro de determinada área e seu entorno. As obras inerentes à construção de um parque acarretam desconforto ambiental por geração de ruídos e, por isso, precisam ser devidamente monitoradas.

Durante a etapa de operação os aerogeradores emitem ruídos que, a depender de sua potência, aerodinâmica e localização, pode acarretar desconforto ambiental para população mais próxima destes, no entanto, de menor intensidade.

JUSTIFICATIVA

Devido ao avanço tecnológico, as máquinas utilizadas para geração de energia eólica atualmente emitem um ruído de baixa intensidade que, junto com a presença de vegetação (barreira física), geralmente produzem ruídos muitas vezes imperceptíveis a mais de 50 metros do aerogerador.

Mesmo assim, é de suma importância uma avaliação criteriosa a fim de determinar os níveis a que os trabalhadores e a população de seu entorno imediato estarão sujeitos.

OBJETIVO

O programa de monitoramento de ruídos tem como objetivo avaliar os níveis de ruídos gerados nas áreas de circulação de pessoas, de modo que possa ser controlado o acesso e exigidos os devidos equipamentos de proteção individual, buscando garantir a segurança de todos.

É objetivo, ainda, monitorar áreas externas ao parque eólico de forma que possam ser tomadas as medidas cabíveis em caso de ruídos acima do limite de tolerância.

De acordo com a Danish Wind Industry Association, a projeção dos níveis de ruídos emitidos por aerogeradores apresentam-se como:

a) A 10,0 m da fonte (do motor): cerca de 100 dB(A)
b) A 170,0 da fonte: cerca de 44 dB(A).
c) A partir de 260,0 m da fonte: aproximadamente 40 dB(A). Nessa distância o ruído é mascarado pelo ruído ambiente (folhas, arbustos, vento, pássaros).
d) A partir de 500,0 m da fonte: inferior a 35 dB(A) e o ruído das máquinas passa ser imperceptível

Observando as informações supracitadas é possível perceber que a emissão de ruídos a uma distância igual ou superior a 170 metros da fonte torna-se insignificante, e considerando o entendimento do IDEMA com relação ao distanciamento mínimo entre o limite do terreno e o aerogerador (200m), presume-se uma interferência pequena, quando em operação, em relação à população do entorno do parque eólico.

Durante a implantação o ruído se assemelha a obras de construção civil, com a utilização de máquinas de grande porte e com níveis de pressão sonora mais elevados, entretanto, também considerando o limite imposto pelo Órgão estadual a população não deve sofrer grande interferências.

Em suma, as ações de monitoramento de ruídos estão descritas no **Quadro 50**

Quadro 50 – Etapas do monitoramento de ruídos

Elaboração do mapa da área do parque (layout do parque na instalação e na operação) e identificação dos pontos internos	O mapa base utilizado será o layout final do parque eólico, onde estarão identificadas as estruturas de apoio como canteiro de obras, usina de concretagem, pátio de armazenamento de máquinas e equipamentos, platôs onde serão instalados os aerogeradores e vias de circulação.
Elaboração do mapa de situação da área do parque, indicando os pontos de amostragem externa	O mapa de situação será o de localização do parque eólico em escala adequada, de forma que possibilite a visualização das edificações do entorno imediato e/ou que estejam na rota de tráfego das máquinas e equipamentos. As medições deverão ser realizadas nas edificações que estejam dentro do raio de 200,0m a partir do limite do terreno, em todas as direções.
Levantamento de base de dados anterior à implantação e operação do parque eólico;	É indispensável que sejam realizadas medições de base, ou seja, antes do início das obras, buscando estabelecer o momento ambiente sem a interferência do parque.
Definição de métodos e equipamentos a serem utilizados	O método de monitoramento será através do preenchimento de planilha numerada com o ponto de coleta, contendo a data, hora, local georreferenciado e uma descrição básica da área de amostragem. Os decibelímetros portáteis são os equipamentos indicados para esse monitoramento.

Fonte: CSA, setembro de 2021.

Como forma de atender a legislação específica que trata sobre o controle da emissão de ruídos (NR-15, NBRs 10.151 e 10.152, CONAMA 01/90), e com vistas a garantir um ambiente seguro para os colaboradores e a população do entorno imediato, o monitoramento é baseado na vistoria e medição “in loco” na área objeto, seguida de avaliação conforme as normas técnicas vigentes.

Para tanto, estima-se a realização de uma (1) campanhas prévias ao início da instalação do Parque Eólico, seis (6) campanhas de medições durante a etapa de implantação e operação, igualitariamente.

A primeira campanha corresponde as leituras de todos os pontos de amostragem definidos nos mapas base interno e externo. O mapeamento dos pontos de medição será apresentado no Programa de Monitoramento de Ruídos, documento que será detalhado com base nos projetos executivos do empreendimento. A primeira medição, interna e externa, deverá ser realizada no mês que anteceder o início da etapa de implantação, de forma que se estabeleça o momento zero.

As três (3) medições subsequentes acontecerão no decorrer da etapa de implantação, divididas igualmente durante esta fase, possibilitando leituras em 3 momentos diferentes da obra, incluindo o pico.

As últimas três (3) campanhas serão realizadas durante a etapa de operação das Centrais Eólicas.

Para as medições de pressão sonora ambiente serão consideradas as normas técnicas da Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental – CETESB, metodologia adequada para determinação do nível de ruídos em ambientes internos e externos. As normas técnicas L11.032 e L11.033 definem a forma de avaliação de ruídos, a saber.

- Altura do microfone: 1,20 a 1,50 m do piso
- Calibrar o medidor de nível de som conforme indicações do fabricante
- Fazer a leitura do nível sonoro a cada 10 segundos até que sejam feitas 30 leituras em cada ponto. Atentar para ruído transitório, caso ocorra, despreze a leitura
- Estabeleça uma distância mínima de 1,0 metro de qualquer parede

Após a coleta de dados em campo, a aplicação dos procedimentos estabelecidos pelas normas técnicas indicadas e identificação dos níveis de ruídos, deve-se proceder com as ações de controle. Durante a etapa de implantação poderão ser utilizadas:

- Otimizar os horários de trabalho para que não seja necessária ultrapassar 18h, evitando assim incômodos à população do entorno;
- Projetar e implantar o canteiro de obras, usina de concreto e demais equipamentos fixos em áreas distantes de qualquer residência;
- Realizar manutenção preventiva periódica em todos os equipamentos;
- Adquirir equipamentos que apresentem baixos índices de ruídos, de acordo com o fabricante;
- Realizar proteção acústica dos equipamentos;
- Distribuir, treinar e fiscalizar todo o quadro de funcionário quanto ao uso dos equipamentos de proteção individual;

Já durante a etapa de operação, as ações de controle voltam-se para a equipe de manutenção dos aerogeradores e demais equipamentos emissores de ruídos (transformadores, ex.). São medidas de controle durante a etapa de operação:

- Realizar manutenção preventiva periódica em todos os equipamentos;
- Adquirir equipamentos que apresentem baixos índices de ruídos, de acordo com o fabricante;
- Realizar proteção acústica dos equipamentos;
- Distribuir, treinar e fiscalizar todo o quadro de funcionário quanto ao uso dos equipamentos de proteção individual;

PÚBLICO ALVO

O Plano visa atingir e proteger a população do entorno do Complexo Eólico Olinda.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Para execução dos serviços inerentes ao monitoramento de ruídos será necessário a contratação de um (01) técnico habilitado e que possa emitir a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

Os equipamentos necessários para execução do programa, basicamente, são:

- Decibelímetro portátil
- Prancheta
- Planta de localização com identificação das estruturas e dos respectivos pontos a serem monitorados;
- Máquina fotográfica
- Aparelho GPS
- Veículo

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução do programa é de responsabilidade do empreendedor, mesmo em caso de terceirização.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

- Resolução CONAMA Nº 01, de 8 de março de 1990;
- ABNT NBR nº 10.151/99;
- ABNT NBR nº 10.152/87

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O Plano tem relação direta com o Plano de Segurança do Trabalhador, uma vez que conhecer os níveis de ruídos externos e internos também possibilita controle do ruído ocupacional, e com o Plano de Controle Ambiental associado à Execução das Obras.

8.10. PLANO DE IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS HISTÓRICOS E ARQUEOLÓGICOS

INTRODUÇÃO

O Plano de Identificação de Sítios Históricos e Arqueológicos descreve, de forma resumida, as ações para identificação de locais relevantes para o patrimônio cultural. Caso seja identificado, o programa elaborado na ocasião Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais versará sobre os procedimentos de resgate e minimização dos impactos, resultantes da instalação do EOL Olinda 6 e 7.

OBJETIVO

O plano tem o objetivo de apresentar as ações possíveis na atividade de identificação de sítios históricos e arqueológicos, visando um posterior monitoramento em caso de achados relevantes. O cumprimento da legislação aplicável também faz parte do intuito deste plano, uma vez que o Art. 7º da Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015 versa sobre a obrigatoriedade da realização de programas de prospecção e resgate compatíveis com o cronograma de obras e fases do licenciamento, sob pena de indeferimento.

JUSTIFICATIVA

Segundo a Lei nº 3.924/1961, os monumentos arqueológicos e pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do poder público. A mesma Lei, em seu artigo terceiro, proíbe o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, dos sítios arqueológicos e/ou pré-históricos,

conhecidos ou não. Além da justificativa legal, o plano é necessário considerando o compromisso do EOL Olinda 6 e 7 tem para com o meio ambiente, buscando gerar energia essencialmente limpa.

ESCOPO GERAL

O plano de identificação de sítios históricos e arqueológicos se desenvolverá basicamente em duas etapas, a saber:

Levantamento arqueológico prévio durante a LP: Em consonância com a Instrução Normativa – IN, IPHAN, é imprescindível a coleta de material da sub-superfície, pelo menos, na área diretamente afetada – ADA, buscando antecipar o risco de danos ao patrimônio inerente ao início das obras. O resultado do levantamento deve gerar um Diagnóstico Arqueológico da área de intervenção.

Programa de Prospecção de Arqueológico: Também de acordo com a IN do IPHAN, caso seja encontrado algum indício arqueológico no levantamento prévio de campo, será desenvolvido o programa de prospecção arqueológico na etapa de RDPA (Licença de Instalação). Nesse documento terão as ações a serem desenvolvidas concomitantemente à execução das obras, principalmente as de terraplenagem e desmatamento. O programa deve contemplar prospecções intensivas nas áreas anteriormente diagnosticas como de potencial arqueológico, gerando então as diretrizes para elaboração do Programa de Resgate Arqueológico.

O Programa de Resgate Arqueológico deve ser executado na etapa de obtenção da Licença de Operação, visando o salvamento dos materiais históricos e/ou arqueológicos encontrados durante a etapa de Licença de Instalação.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução deste Plano são arqueólogos e historiados especializados. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

8.1. Introdução

A compensação ambiental é um instrumento de política pública que, intervindo junto aos agentes econômicos, proporciona a incorporação dos custos sociais e ambientais da degradação gerada por determinados empreendimentos, em seus custos globais. Ou seja, é um mecanismo financeiro de contrapartida pelos efeitos de impactos ambientais não mitigáveis.

A lei 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, através de seu artigo 36, impõe ao empreendedor a obrigatoriedade de apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de proteção integral, quando, durante o processo de licenciamento e com fundamento em EIA/RIMA, um empreendimento for considerado como de significativo impacto ambiental.

Devem ser obedecidas as ações prioritárias para aplicação dos recursos de compensação ambiental, descritas no Decreto 4.340/2002, quais sejam:

> I - regularização fundiária e demarcação das terras;
> II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
> III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
> IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação;
> V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

O empreendimento em foco consta da implantação e operação de um parque eólico estando este correndo de maneira sequencial pelos trâmites legais necessários ao licenciamento ambiental. Sendo assim, a compensação ambiental ocorre por ocasião do licenciamento conforme previsto e solicitado pelo IDEMA.

De acordo com o Decreto Federal N°. 6.848 de 14 de maio de 2009, para fins de regulamentação da compensação ambiental, o qual alterou artigos do Decreto Nº 4.340/2002, sendo este o decreto regulamentador da Lei Nº 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional das Unidades de Conservação - SNUC.

> **"Art 31.** Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei n° 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.
> **§ 1°** O impacto causado será levado em conta apenas uma vez no cálculo.

> **§ 2°** O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado.
> **§ 3°** Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais."

8.2. Cálculo do valor da compensação ambiental

Para avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento, são utilizados os valores atribuídos a cada impacto identificado na listagem do Check List dos impactos referentes ao empreendimento contidos no EIA/RIMA.

Segundo o art. 31-A do Decreto 4.340/2002, com redação dada pelo Decreto 6.848/09, o Valor da Compensação Ambiental derivada do licenciamento ambiental federal deve ser calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI versus o Valor de Referência – VR, de acordo com a seguinte fórmula:

$$CA = VR \times GI$$

O referido decreto apresenta em sua totalidade as fórmulas necessárias para o cálculo do Grau de Impacto Ambiental (GI). Todavia, as fórmulas serão aqui apresentadas para uma melhor compreensão do capítulo, a saber:

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

8.2.1. Grau do Impacto (GI)

O Grau de Impacto nos ecossistemas, pode atingir valores de 0 a 0,5%, de acordo com o Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Para se determinar seu valor devesse utilizar a fórmula: **GI = ISB + CAP + IUC**, onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

8.2.1.1. Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência indireta e direta do projeto. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além desta área não serão contabilizados para as áreas prioritárias. O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

Para se determinar seu valor, utiliza-se a fórmula: **ISB = (IM x IB (IA+IT)) / 140,** onde:

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

O ISB médio para o empreendimento será resultante da análise dos índices estabelecidos para o empreendimento de acordo com a fórmula acima.

8.2.1.2. Comprometimento de Área Prioritária (CAP)

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas.

Para se determinar seu valor, utiliza-se a fórmula: **CAP = (IM x ICAP x IT) / 70**, onde:

- IM = Índice Magnitude: o índice de Magnitude varia entre 0 a 03 o qual avalia a existência e relevância dos impactos ambientais significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associado ao empreendimento.

- ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária: quanto ao índice de comprometimento de área prioritária a qual tem uma variação entre 0 e 03, o qual avalia o comprometimento sobre a integridade de fração significativa de área prioritária impactada pela implantação do empreendimento.

- IT = Índice Temporalidade: O índice de temporalidade varia de 01 a 04 e se refere à resiliência do ambiente o qual o empreendimento se insere.

O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%. O CAP médio para o empreendimento será resultante da análise dos índices estabelecidos para o empreendimento de acordo com a fórmula acima, uma vez que a área do projeto localiza-se em uma área prioritária para conservação da biodiversidade.

8.2.1.3. Influência em Unidade de Conservação (IUC)

A IUC varia entre 0 a 0,15% avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou em suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%, conforme os valores abaixo.

- G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;
- G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%, e;
- G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

Para a área da **EOL OLINDA 6 E 7** a IUC teve valoração **0** uma vez que a mesma não se encontra inserida em Unidades de Conservação ou Zona de Amortecimento.

8.2.2. Índices de Avaliação

8.2.2.1. Índice Magnitude (IM)

O IM varia de 0 a 3 **(Quadro 51)**, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

Quadro 51 - Valores referentes ao Índice Magnitude.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto significativo

1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

8.2.2.2. Índice Biodiversidade (IB)

O IB varia de 0 a 3 **(Quadro 52)**, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

Quadro 52 - Valores referentes ao Índice Biodiversidade.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

8.2.2.3. Índice Abrangência (IA)

O IA varia de 1 a 4 **(Quadro 53)**, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais.

Quadro 53 - Valores referentes ao Índice Abrangência.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3a ordem	Impactos limitados a um raio de 10km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3a ordem e limitados à área de uma bacia de 1a ordem	Impactos limitados a um raio de 50km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1a ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

8.2.2.4. Índice Temporalidade (IT)

O IT varia de 1 a 4 **(Quadro 54)** e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

Quadro 54 - Valores referentes ao Índice Temporalidade.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento

8.2.2.5. Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)

O ICAP varia de 0 a 3 **(Quadro 55)**, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Quadro 55 - Valores Referentes ao Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

8.3. Do empreendimento

Abaixo encontram-se os índices relacionados a área do empreendimento e necessários ao cálculo do Grau de Impacto (GI).

Após o cálculo do Grau de Impacto (GI), o órgão ambiental responsável irá definir o valor adequado para a Compensação Ambiental.

8.3.1. Índice de Magnitude

Para o empreendimento o índice de magnitude foi classificado, 04 (quatro) impactos como de média magnitude e 04 (quatro) impactos como de alta magnitude.

8.3.2. Índice de Biodiversidade

De acordo com o diagnóstico ambiental foram identificadas espécies ameaçadas de extinção na área de estudo. Neste sentido, deu-se valoração 3 (três) para o índice de biodiversidade.

8.3.3. Índice de Abrangência

O índice de abrangência para o empreendimento se baseou para mensuração de seu índice nos atributos para empreendimentos localizados em ambientes terrestres, fluviais e lacustre, limitados a área de uma microbacia.

Assim, os impactos referentes ao empreendimento são limitados a área de uma microbacia recebendo valoração 1 (um) para todos os impactos no que se relaciona ao grau de abrangência.

8.3.4. Índice de Temporalidade

Na avaliação do índice de temporalidade levou-se em consideração o tempo/duração de cada impacto no ambiente. Alguns impactos do empreendimento como Clima e Qualidade do Ar e Recursos Hídricos, cessam seus efeitos em até 05 anos após a instalação do impacto ou até mesmo imediatamente, os quais terão um índice de temporalidade igual a 1 (um).

Para a área do empreendimento, dentre os impactos que persistirão por mais tempo no ambiente estão: Solo, Biodiversidade e Habitats, Paisagem, etc. Estes terão um IT igual a 3 (três).

8.3.5. Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)

Na área do empreendimento e AID foi identificada área prioritária relativas a zona costeira marinha. Para essa identificação utilizou-se a classificação e o mapa de áreas prioritárias do Decreto Nº 5092 de 21 de maio de 2004, sendo atualizadas mediante Portaria n° 223, de 21 de junho de 2016, ambas do Ministério do Meio Ambiente.

No contexto da área do empreendimento ocorre a área prioritária para conservação da biodiversidade classificada como extremamente alta, definiu-se a valoração 3 (um).

8.3.6. Influência em Unidades de Conservação (IUC)

Para a área da EOL Olinda 6 e 7 a IUC teve **valoração 0** uma vez que a mesma não se encontra inserida em Unidades de Conservação ou Zona de Amortecimento.

8.3.7. Resultado da Análise dos Índices

Para o empreendimento com base nos índices propostos no anexo do Decreto Nº. 6.848/2009, a partir da análise de cada impacto negativo do empreendimento utilizando as fórmulas indicadas deu-se valoração a cada índice.

Para o cálculo de grau de impacto calcula-se a média do ISB e CAP de cada um dos impactos negativos do empreendimento, além do IUC.

Por fim, após a apresentação de todas as informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto (GI), onde o órgão ambiental será responsável por definir o valor adequado para a compensação ambiental, conforme o Decreto Nº. 6.848/2009 até a emissão da Licença de Instalação do empreendimento, caso seja requerida.

8.4. Sugestão de Aplicação dos Recursos

Conforme o art. 10, da Resolução CONAMA Nº 371, de 05 de abril de 2006, a qual estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, o empreendedor:

> "observados os critérios estabelecidos no art. 9º desta Resolução, deverá apresentar no EIA/RIMA sugestões de unidades de conservação a serem beneficiadas ou criadas".

No Estado do Rio Grande do Norte a Lei Complementar nº 272/2004, alterada pela LC 336/2006, em seu art. 23 diz:

> Art. 23. Na fase de Licença Instalação, o empreendedor deverá destinar uma parcela dos custos totais para a implantação do empreendimento, às seguintes finalidades: (Redação dada pela Lei Complementar n° 336/06)
> I – no mínimo, meio por cento, para apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação;
> II – garantido o disposto no inciso anterior, e até o limite máximo de 5% (cinco por cento), para apoiar ou executar outras medidas ambientais de compensação à comunidade e ao ecossistema atingidos, na forma a ser disciplinada em regulamento. (Redação dada pela LeComplementar n° 336/06)
> § 1º Os recursos mencionados no inciso I do caput deste artigo deverão ser aplicados, de acordo com a seguinte ordem de prioridade: (Redação dada pela Lei Complementar n° 336/06)

> I – regularização fundiária e demarcação das terras;
> II– elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
> III– aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
> IV– desenvolvimento de estudos e pesquisas necessários à criação de nova unidade de conservação ou para o manejo da unidade e área de amortecimento;
> V– implantação de programas de educação ambiental; e
> VI– financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos

Desta forma, seguindo os critérios estabelecidos na referida Resolução, bem como no Decreto Nº 6.848/2009 e Leis Complementares estaduais citadas, e tendo em vista que a área do empreendimento não se encontra inserida em unidades de conservação ou zonas de amortecimento, sugere-se a destinação dos recursos para as finalidades citadas Lei Complementar nº 272/2004.

Vale ressaltar que os critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação devem seguir a Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos ambientais prognosticados nas três etapas do Complexo Eólico Marco Zero demonstram que as principais alterações adversas estão ligadas à fase de implantação, uma vez que haverá interferências de cunho direto aos componentes físico, biológico e antrópico.

Os efeitos adversos incidentes no meio físico serão provenientes principalmente das ações de instalação do canteiro de obras, construção das vias de acesso, das fundações, das edificações civis e da subestação, sendo nesta fase onde provavelmente ocorrerá alterações na dinâmica sedimentar, no relevo natural, na paisagem, no ar e dentre outros. A grande maioria destes impactos foram classificados como locais, reversíveis e temporários, tendo em vista que após a implantação do empreendimento as causas serão eliminadas.

Quanto aos impactos sobrevém sobre meio biótico, as principais ações causadoras serão a construção das vias de acesso e instalação do canteiro de obras, sendo nessas ações onde eventualmente ocorrerão perda de cobertura vegetal, afugentamento de fauna e o risco de acidentes com animais. Ainda sobre o meio biótico também recairá as alterações advindas da etapa de operação, especialmente os inerentes ao risco de acidentes com avifauna. As classificações dos impactos sobre o meio biótico, quando da etapa de operação, demonstraram-se, de maneira geral, como local, reversível e temporárias, visto que o risco de acidentes serão minimizados ao término da etapa de obra.

As alterações sobre o meio antrópico, no geral, possuem um cunho positivo, uma vez que haverá aumento na demanda de empregos, dinamismo na economia local e incremento na geração de impostos de serviços. Por tratar-se de uma obra de médio porte e de curta duração, os impactos sociais de origem adversa provavelmente se manifestarão de forma incipiente. Assim, podemos concluir que não há impedimentos para implantação do empreendimento eólico, e ainda, a maioria da população da região é a favor do empreendimento, tendo em vista a melhoria na infraestrutura e na geração de emprego e renda para população local.

Na análise de impactos foi possível identificar que os impactos de cunho negativo se concentram na etapa de implantação do empreendimento e são DIRETOS, IMEDIATOS, LOCAIS, REVERSÍVEIS e de SIGNIFICÂNCIA MODERADA e MAGNITUDE BAIXA.

O diagnóstico ambiental e as atividades desenvolvidas em cada fase do projeto foram a base para identificação e avaliação dos impactos ambientais, que por sua vez possibilitará a proposição de uma série de medidas mitigadoras que visam reduzir, evitar e até mesmo eliminar a ocorrência de efeitos ADVERSOS ou NEGATIVOS ao meio ambiente.

Por fim, quando comparada à outras fontes de energia, a geração proveniente de fonte eólica se encaixa como a menos impactante, principalmente quando consideramos a taxa de ocupação reduzida que esta dispõe, chegando a ocupar pouco menos de 10% do total da área do site.

10. EQUIPE TÉCNICA



Alex Vinicius Capistrano Alcoforado, Geólogo – Especialista em Geoprocessamento Aplicado ao Desenvolvimento Urbano e Rural / Mestre em Geodinamica e Geofisica. Registrado no CREA sob o n. 211041764-1. Responsável pela elaboração do Meio Físico.



Iron de Medeiros Bezerra, Geógrafo - Especialista em Gestão Ambiental / Especialista em Meio Ambiente em Petróleo. Registrado no CREA sob o n. 2100447580. Coordenador Geral.



Espedito Lima de Carvalho Segundo, Biólogo – Especialista em Gestão Ambiental / Especialista em Gestão e Perícia Ambiental, Especialista em Geoprocessamento e Cartografia Digital. Registrado no CRBio sob o n. 67.501/05-D. CTF/Ibama: 6903533. Elaboração do diagnóstico do Meio Biótico – Fauna e Flora.



Paulo de Tarso Dantas Lima, Engenheiro Sanitarista Ambiental – Especialista em Gestão e Perícia Ambiental. Registrado no CREA sob o n. 2114473481. Responsável pela elaboração da Avaliação de Impactos Ambientais, Medidas Mitigadoras e Planos e Programas Ambientais.



Pedro Henrique Godeiro de Lima, Geógrafo. Registrado no CREA/RN sob o n. 211676907-8. CTF/Ibama: 7097624. Responsável pela elaboração do meio socioeconômico e mapas temáticos.



Vinníciu Vale Dionízio França, Geógrafo. Registrado no CREA/RN sob o n. 211869102-5.. Responsável pela elaboração dos Mapas temáticos.

11. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos do Brasil. Revista de Geomorfologia, 20. Instituto de Geografia. São Paulo, USP: 1969.

Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel**. Resultados de cálculos teóricos baseados em dados técnicos das estações registradas pelas operadoras no banco de dados da Anatel.** Disponível em: <http://sistemas.anatel.gov.br/se/public/cmap.php> . Acesso em: 06 fevereiro. 2020.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANSO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado:** espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1998.
ARAÚJO FILHO, J. A. **Desenvolvimento Sustentável da Caatinga**. Sobral: Ministério da Agricultura/ EMBRAPA/CNPC, 20p.1996.

AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos do Brasil. Revista de Geomorfologia, 20. Instituto de Geografia. São Paulo, USP: 1969.

ANJOS, L. dos. 2007. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. Revista Brasileira de Ornitologia, v.15, n.2, p. 239-43.

ANJOS, L. dos.; VOLPATO, G. H.; MENDONÇA, L. B.; SERAFINI, P.; LOPES, E. V.; BOÇON, R.; SILVA, E. S.; BISHEIMER, M. V. 2010. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos. In: MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V. Q.; CÂNDIDO-JR, J. F. (Org.). 2010. Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Technical Books Editora, Rio de Janeiro, p. 63 76

AYOADE, J. Introdução a climatologia para os trópicos. 9a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

ASSUNÇÃO, Luiz. **Quilombos - comunidades remanescentes/RN**. Galante. Natal: Fundação Hélio Galvão. N.17, volume 03, novembro/2006**.**

BARRETO, A. B., ARAGÃO, M. R. S.; BRAGA, C. C. Estudo do ciclo diário do vento à superfície no Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 12, 2002, Foz de Iguaçu. Anais... XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2002.

Becker M., Dalponte J, 2013. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros** – um guia de campo, 1ª ed, Editora Tecnhical Books.

BÉRNILS, R. S. E H. C. COSTA (org.). **Répteis brasileiros: Lista de espécies**. Versão 2012.1. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2012. Acesso em: fevereiro 2020.

BLOCK, M. R. Identifying environmental aspects and impacts. Milwaukee, Quality Press, 1999.

BRASIL, Resolução CONAMA nº 369/06, Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, págs. 150-151;

BIRDIE, An international website dedicated to birdwatching and bird photography for amateurs or professionals. Disponivel em: https://www.birdier.com/. Acessado em: 15 de julho de 2020.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 01, DE 15 DE ABRIL DE 2014.

BRASIL. PORTARIA Nº 443, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014.

BRASIL, Lei nº 12.651/12 (Código Florestal Brasileiro);

CASTRO, A. S.; CAVALCANTE, A. **Flores da Caatinga.** Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2010.

CARVALHO, Márcia Monteiro de. – Clima urbano e vegetação: estudo analítico e prospectivo do Parque das Dunas em Natal/Márcia Monteiro de Carvalho. – Natal: s.n., 2001. 288p. : il

COMPANHIA ENERGÉTICA DO RIO GRANDE DO NORTE. Potencial eólico do estado do Rio Grande do Norte: projeto de pesquisa e desenvolvimento COSERN/ANEEL. Natal: Rio Grande do Norte, 2003. 47 p

Cacciali, P. 2010. Chromatic variation in populations of *Xenodon merremi* (Serpentes: Dipsadidae) in Paraguay. *Acta Herpetologica*, v. 5, p. 107-112.

Caldas, F. L. S. et al. 2016. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V:Serido Ecological Station (Rio Grande do Norte, Brazil). *Check List*, v. 12, p. 1-14.

Calixto, P. O., Morato, S. A. A. 2017: Herpetofauna recorded by a fauna rescue program in a Caatinga area of João Câmara, Rio Grande do Norte, Brazil. Check List 13 (5): 647–657.

Carvalho, P. E. R. 2014. Espécies arbóreas brasileiras, v. 5. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.

Castelletti, C. H. M. et al. 2004. **Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar**. In: Silva J.M.C. et al. (Eds.), Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, pp. 91-100.

CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos) 2015. Lista das aves do Brasil. 11ª Edição. Disponível em: http://www.cbro.org.br

Chaves, M. F. 2016. Caracterização histológica e biologia reprodutiva de *Leptodactylus macrosternum* (ANURA, LEPTODACTYLIDAE), nordeste do Brasil. Tese (Doutorado em Ciência Animal Tropical), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

CITES (2017). Appendices I, II and III. valid from 4 october 2017.

Costa, H.C.; Bérnils, R. S. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. Herpetologia Brasileira. v. 8, n. 1, p. 11-57.

EBird (2010). Global eBird almost there! -- Cornell Lab of Ornithology. Disponivel em: https://www.birds.cornell.edu/home. Acessado em: 15 de julho de 2020.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte, Ed. 1. Cap. Relevo do Estado do Rio Grande do Norte, CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 2010. Editores: Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff, Fernanda Soares de Miranda Torres, pp.77-92

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. Sistema de Banco de Dados Geológicos – GEOBANK. Serviço Geológico do Brasil. Rio de Janeiro. Disponível em: www.geobank.cprm.gov.br. Acesso em fevereiro de 2020.

CPRM/FAPERN 2006. Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte Escala 1:500.000.

COOPER, L. M. Guidelines for cumulative effects assessment in SEA of plans. Londres: Imperial College London, 2004.

CAVIGNAC, Julie. A. A etnicidade encoberta: '**Índios' e 'Negros' no Rio Grande do Norte**, 2003. Disponível em: <www.antropologia.com.br/arti/colab/ abanne2003/a10-cavignac.pdf>. Acesso em 01 jan. 2010.

CRUZ, Josy Brandão et al. Diagnóstico espeleológico do Rio Grande do Norte. In: XXIX Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2007, Ouro Preto, MG. Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2007. Disponível em: http://www.sbe. com.br/anais29cbe/ 29cbe_087-095.pdf. Acesso em: 12 agos. 2009.

COMPANHIA DE PESQUISA EM RECURSOS MINERAIS – CPRM. **Diagnóstico do município de Jardim de Angicos.** Recife, 2015.

COMPANHIA DE PESQUISA EM RECURSOS MINERAIS – CPRM. **Diagnóstico do município de Pedra Preta.** Recife, 2015.

Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS. **Informações de Saúde – TABNET:** Demográficas e socioeconômicas do município de Jardim de Angicos e Pedra Preta/RN, 2015.

Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS. **Caderno de Informações de Saúde**: município de Jardim de Angicos e Pedra Preta/RN, 2015.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Departamento de Arquitetura.

Federação das indústrias do Estado do Rio Grande do Norte – FIERN. **Cadastro Industrial**. Disponível em:< http://cadindustrial.fiern.org.br/> Acesso em: Acesso em: 06 fevereiro. 2020.

Freire E.M.X; Skuk G.O; Kolodiuk M.F; Ribeiro L.B; Maggi B.S; Rodrigues L.S; Vieira W.L.S; Falcão A.C.G.P. 2009. Répteis Squamata das Caatingas do Seridó do Rio Grande do Norte e do Cariri da Paraíba: síntese do conhecimento atual e perspectivas. In: Freire E.M.X. (Ed.) Recursos naturais das Caatingas: uma visão multidisciplinar. Editora da UFRN, Natal, 51–84.

Freitas, M. A. 2015. Herpetofauna no Nordeste Brasileiro: Guia de Campo. Rio de Janeiro: Technical Books, 608p.

Giulietti, A. M. et al. 2004. **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga.** In: Silva, J.M.C. et al. (Orgs.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Universidade Federal de Pernambuco, Brasília, p. 48-90.

Guedes T. B; Nogueira C; Marques O. A. V. 2014. Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, northeastern Brazil. Zootaxa 3863 (1): 1–93

Frost, D.R. 1992. Phylogenetic analysis and taxonomy of the Tropidurus group of lizards (Iguanidae: Tropiduridae). American Museum of Natural History, v. 3033, p. 1-68, 1992.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO A. L.; GUALA II, G. F. 1994. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, 12: 39-43.

FUNDAÇÃO JOSE AUGUSTO (FJA). **Patrimônio Estadual:** Relação dos Monumentos Tombados no Estado do Rio Grande do Norte. 2013. Disponível em: < http://www.cultura.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=5899&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL =Patrimonio+Tombado>. Acesso em: 01/ago/2020

Fundação Palmares. **Certidões expedidas às comunidades remanescentes de quilombos (CRQS) atualizadas até a portaria Nº 146/2017, publicada no DOU de 25/04/2017**.Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/ CCERTID%C3%95ES-EXPEDIDAS-%C3%80S-COMUNIDADES-REMANESCENTES-DE-QUILOM BOS-25-04-2017.pdf>

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Disponível em: http://solos.ufmt.bridocs/solos3/SIBCs2009.pdf. Acesso em fevereiro de 2020.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. S.. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a Região nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. Revista Brasileira de Climatologia, [s. L], v. 1, n. 1, p.15-28, 2005.

FREIRE, E.M.X.; SKUK, G.O.S.; Kolodiuk, M.F.; Ribeiro, LB; MAGGI, B.S.; RODRIGUES, L.S.; VIEIRA, W.L.S. & FALCÃO, A.C.G.P. 2009. Repteis das caatingas do Seridó do Rio Grande do Norte e do Cariri da Paraíba: Síntese do conhecimento atual e perspectivas. Pp. 51-84. In: Recursos naturais das Caatingas: uma visão multidisciplinar. E.M.X. Freire (org.). EDUFRN, Natal, RN, Brasil.

INMET. Estação Climatológica de Natal/RN.

Instituto de Pesquisa Histórica e Arqueológica Nacional – IPHAN. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos**. 2015. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/portal/monta PaginaSGPA. do>. Acesso em: 01 ago. 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE,. **Atlas escolar**. Disponível em: http://atlasescolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_brasil/brasil_clima.pdf acesso em 04/08/2020

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo Demográfico. Resultados da Amostra - Domicílios**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow. htm?1>. Acesso em 04/08/2020

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Ensino - matrículas, docentes e rede escolar**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ cidadesat/topwindow. htm?1. Acesso em: 04/08/2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Estatísticas do Cadastro Central de Empresas**. Disponível em: <http://www.ibge. gov.br/cidadesat/ topwindow.htm?1>. Acesso em: 04/08/2020

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Frota Municipal**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow. htm?1>. Acesso em: 04/08/2020

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Lavoura Permanente**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 04/08/2020

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Resultados do universo - Características da População e Município.** Disponível em: < http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=240810&idtema=67&search=rio-grande-do-norte|natal|censo-demografico-2010:-resultados-do-universo-caracteristicas-da-populacao-e-dos-domicilios->. Acesso em: 04/08/2020

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow. htm?1>. Acesso em: 04/08/2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Lavoura Temporária**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 04/08/2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Vamos Contar? Pirâmide Etária**. Disponível em: < http://vamoscontar.ibge.gov.br/ atividades/ ensino-fundamental-6-ao-9/49-piramide-etaria>. Acesso em 04/08/2020

Instituto de Pesquisa Histórica e Arqueológica Nacional – IPHAN. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos**. 2015. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/portal/monta PaginaSGPA. do>. Acesso em: 04/08/2020

Instituto Nacional de Educação e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **Dataescolabrasil.** 2015. Disponível em: <http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br/data EscolaBrasil/home.seam>. Acesso em 04/08/2020.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Brasília: MMA, 2016.

IUCN. 2020. Disponível em: http://www.iucnredlist.org/search. Acesso em 15 de julho de 2020.

Jorge, R.S.P. 2008. Caracterização do estado sanitário dos carnívoros da RPPN SESC Pantanal e de animais domésticos da região. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses), Universidade de São Paulo. 106 p.

Leal, I. N., Silva, J. M. C., Tabarelli, M., Lacher Jr, T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. Megadiversidade, 1:139 – 146, 2005.

Leal, I. R. et al. 2003. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Recife, Brasil.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 ed. v.1. Nova Odessa: São Paulo, 1992.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.

2 ed. v. 2. Nova Odessa: São Paulo, 1998.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.

2 ed. v. 3. Nova Odessa: São Paulo, 2009.

Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007. Desenvolvimento Florestal Integrado do Nordeste do Brasil – Plano de Manejo Florestal para a Região do Seridó do Rio Grande do Norte. Volume I Levantamentos Básicos. Ministério do Meio Ambiente – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Documento de Campo nº 8. Natal/RN, 1992.

Portal Correios. **Rede de atendimento**. Disponível em: **Erro! A referência de hiperlink não é válida.**. Acesso em: 08 fevereiro 2020.

MACEDO. Helder Alexandre Medeiros. Patrimônio Imaterial no Rio Grande do Norte, 2005?. Disponível em:<http://www.fja.rn.gov.br/imaterial/patrimônioimaterial/docs/ textos/patrimonio_imaterial_RN.pdf. . Acesso em: 29/07/20

MABESOONE, J. M. & ALHEIROS, M. M. 1998. Evolution of the Pernambuco-Paraíba Rio Grande do Norte Basin and the problem of the South Atlantic conection. Geologie en Mijnbouw, 71: 351-362. Maury, C. J.

Magalhães, F. M., Loebmann, D., Kokubum, M. N. de C., Haddad, C. F. B., Garda, A. A. A new species of *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae) from Northeastern Brazil. Herpetologica, 70 (1): 77-88, 2014.

Matias, J.R., Silva, F. F. S., Dantas, B. F. 2017. Catingueira-verdadeira *Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P.Queiroz.

Ministério do Meio Ambiente. 2014. Lista de espécies ameaçadas de extinção. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/especies-ameacadas-destaque

NIMER, E. (1979) Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE. 422 p.

NIMER, E. (1972). Ensaio de um novo método de classificação climática: contribuição à climatologia intertropical e subtropical, especialmente do Brasil. In Boletim geográfico. Rio de Janeiro: IBGE. Ano 31, Nº 227, p. 141-153.

NR-10 - **Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade** - Ed 2004

NR-5 – **Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA** – Ed. 2011

NR-6 – **Equipamentos de Proteção Individual** – Ed. 2010

NR-8 – **Edificações** – Ed. 2011

NR-9 – **Programas de Prevenção e Riscos Ambientais** – Ed. 1994

NR-10 – **Instalações e serviços em eletricidade** – Ed. 2004

NR-11 – **Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais** – Ed. 2004

NR-12 – **Máquinas e equipamentos** – Ed. 2013

NR-17 – **Ergonomia** – Ed. 2007

NR-18 – **Condições de trabalhos na indústria da construção** – Ed. 1998

NR-21 – **Trabalho a céu aberto –** Ed. 1999

NR-23 – **Proteção contra incêndio –** Ed. 1997

NR-24 – **Condições sanitárias e conforto nos locais de trabalho** – Ed. 1993

NR-26 – **Sinalização de segurança –** Ed. 2011

NR-28 – **Fiscalizações e Penalidades –** Ed. 2012

NBR 7678 – **Segurança na execução de obras e serviços de construção –** Ed. 1983

PERFIL DO SEU MUNICÍPIO: **Jardim de Angicos**. Natal, RN: IDEMA, vol. 10, 2008.

PERFIL DO SEU MUNICÍPIO: **Pedra Preta.** Natal, RN: IDEMA, vol. 10, 2008.

Paglia, A.P.; Fonseca, G.A.B.d.; Rylands, A.B.; Herrmann, G.; Aguiar, L.M.S.; Chiarello, A.G.; Leite, Y.L.R.; Costa, L.P.; Siciliano, S.; Kierulff, M.C.M.; Mendes, S.L.; Tavares, V.C.; Mittermeier, R.A. & Patton, J.L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotated checklist of Brazilian mammals. 2. ed. Arlington, Conservation International.

Piacentini, V.Q., A. Aleixo, C.E. Agne, G.N. Mauricio, J.F. Pacheco, G.A. Bravo, G.R.R. Brito, L.N. Naka, F. Olmos, S. Posso, L.F. Silveira, G.S. Betini, E. Carrano, I. Franz, A.C. Lees, L.M. Lima, D. Pioli, F. Schunck, F.R. Amaral, G.A. Bencke, M. Cohn-Haft, L.F.A. Figueiredo, F.C. Straube, E. Cesari. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 23, n. 2, 91-298 pp.

PLANO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**, 2013. Disponível em: < http://www. pnud. org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013>. Acesso em: 01/04/20

Portaria IPHAN nº 230 – **Procedimentos de licenciamento considerando o patrimônio histórico e artístico nacional**. Brasília, 2002.

RATTER, J. A.; B.S. & RIBEIRO, J. F. AnalysisoffloristiccompositionoftheBrazilian cerrado vegetation III: comparisonofthewoodyvegetationof 376 areas. EdingurghJournalofBotany 60(1): 57-109. 2003.

Reis, N. R. et al. 2006. Mamíferos do Brasil, Londrina, 437 p.

REFLORA. Herbário Virtual. 2018a. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do#CondicaoTaxonCP>. Acessado em: 15 de julho de 2020.

Ribeiro, L. B. 2010. Ecologia comportamental de *Tropiduros hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) em Simpatria em área de Caatinga do Nordeste do Brasil. Tese (Doutorado em Psicobiologia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

Ribeiro, L. B.; Freire, E. M. X. 2011. Trophic ecology and foraging behavior of Tropidurus hispidus and *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) in a caatinga area of northeastern Brazil. Série Zoologia, v. 101, p. 225-232.

Rodrigues, M. T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In: Tabarelli, M.; Silva, J. M. C. (Eds.). Biodiversidade, ecologia e conservação da Caatinga. Federal de Pernambuco, Recife, pp. 181-236.

Roque, A.L.R.; Jasen, A. M. 2014. **Reservatórios do *Trypanosoma cruzi* e sua relação com os vetores**. In: Galvão, C. (Org.). Vetores da doença de chagas no Brasil. Curitiba, Sociedade Brasileira de Zoologia, p. 75-87.

RODRIGUES, G. S. Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisas: fundamentos, princípios e introdução a metodologia. Jaguariaúna: Embrapa, 1998. 66 p.

Resolução CONAMA 01 de 23 de Janeiro de 1986. <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html> Acesso em 14/05/2013.

Resolução CONAMA Nº 275 - **Estabele o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.** Brasília, 2001.

SADLER, B. Environmental Assessment in a Changing World: evaluating practice to Improve Performance. Quebec: International Association for Impact Assessment – IAIA and Canadian Environment Assessment Agency – CEAA, 1996. Final Report.

SANCHÉZ, Luis Enrique. Avaliação de Impacto Ambiental conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

Segalla, Magno V.; Caramaschi, Ulisses; Cruz, Carlos A.G.; Garcia, Paulo C.A.; Grant, Taran; Haddad, Célio F.B & Langone, José 2012.Brazilian amphibians – List of species. Accessible athttp://www.sbherpetologia.org.br. Sociedade Brasileira de Herpetologia.

SCHOBBENHAUS, C. & BRITO NEVES, B.B. 2003. Geologia do Brasil no contexto da Plataforma Sul-Americana In: BIZZI, L.A.; SCHOBBENHAUS, C; VIDOTTI, R.M.; GONÇALVES J.H. (eds.) Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil. Texto, mapas e SIG. CPRM-Serviço Geológico do Brasil. p. 5-54.

SERHID. (1998a). Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte. Plano Estadual de Recursos Hídricos. Caracterização Hidrogeológica dos Aquíferos do Rio Grande do Norte, Natal.

Segalla, M. V.; Caramaschi, U.; Cruz, C. A. G.; Grant, T.; Haddad, C. F. B.; Garcia, P. C. A.; Berneck, B. V. M.; Langone, J. A. 2016. Brazilian Amphibians: List of species. Herpetologia Brasileira. 5(2). 34-46 pp.

Sick, H. 1997. **Ornitologia brasileira.** Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 836 p.

Sigrist, T. 2013. Avifauna Brasileira. São Paulo: Avis Brasilis. 608 p.

SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS – SIBCS. Centro Nacional de Pesquisa dos Solos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009.

SUREHMA/GTZ. Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA). Secretaria Especial do Meio Ambiente, Curitiba: 1992.

SOARES, U.M.; et al. 2003. Bacias sedimentares brasileiras. Bacia Potiguar. Fundação Paleontológica Phoenix, ano 5, n. 56, ago. 2003. Disponível em: Acesso em maio de 2017.

SOUZA-LIMA, W.; MANSO, C.L.C.; ANDRADE, E.J. & GRILLO, J.L. 2003. Bacias Sedimentares Brasileiras: Bacia de Camamu. Phoenix, 5(54):1-6.

Tribuna do Norte. **#Partiu Na Terra do "Barão".** 2015**.** Disponível em: <**Erro! A referência de hiperlink não é válida.** >. Acesso em: 08 fevereiro 2020.

Tribuna do Norte. Um Casarão em situação de pré-ruina**.** 2007**.** Disponível em: <http: //www.tribunadonorte.com.br/noticia/um-casarao-em-situacao-de-pre-ruina/35454 >. Acesso em: 11 fevereiro 2020.

UNIVERSIDAE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – CAMPUS CERES – CAICÓ (UFRN). **Museus do RN**. 2015. Disponível em: < *www.cerescaico.ufrn.br/museu/documentos/ museus_rn.doc>. Acesso em:* 01/04/20*.*

Vargas-Mena, J. C. et al. 2018. The bats of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil, *Biota Neotropica*, v, 18, p, 1-13.

WIKIAVES – A enciclopédia das aves do Brasil, Lista de espécies, Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br>. Acessado em: 15 de julho de 2020.

WikiAves, 2019. A enciclopédia das aves. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/. Acessado em 15 de julho de 2020.